

AKCINĖ BENDROVĖ  
„LIETUVOS GELEŽINKELIAI“

PATVIRTINTA  
AB „Lietuvos geležinkeliai“  
generalinio direktoriaus  
2003 m. birželio 18 d.  
įsakymu Nr. I-278

192/K

**GELEŽINKELIO SANKASOS PRIEŽIŪROS  
INSTRUKCIJA**

VILNIUS 2003

## PRATARMĖ

### PARENGĖ

Vilniaus Gedimino technikos universiteto (VGTU) Transporto mokslo institutas. Darbo vadovas prof. habil. dr. Kazys Sakalauskas. Vykdytojai: VGTU Kelių katedros doktorantė Laura Černiauskaitė ir AB „Lietuvos geležinkeliai“ (LG) Kelių skyrius.

### PERŽIŪRĖJO, SUREDAGAVO IR SUTVARKĖ

LG Technikos tarnybos Techninės dokumentacijos skyrius (Žaneta Milkevičiūtė).

### SUDERINTA

Vyriausiasis saugos inspektorius -  
Eismo saugumo tarnybos viršininkas \_\_\_\_\_ Piotras Skripskis

Vyriausiasis inžinierius -  
Technikos tarnybos viršininkas \_\_\_\_\_ Alfredas Zubkevičius

Infrastruktūros valdybos viršininkas \_\_\_\_\_ Algirdas Panavas

Kelių skyriaus viršininkas \_\_\_\_\_ Tomas Besevičius

**GALIOJA** nuo 2003-11-10

*Geležinkelių sankasos priežiūros instrukcija* pakeičia „Geležinkelių žemės sankasos priežiūros instrukciją“, CP/3511, 1979 m. (rus. ЦП/3511, „Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути“ 1979) ir „Geležinkelių žemės sankasos priežiūros instrukciją“, CP/544, 1998 m. (rus. ЦП/544, „Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути“ 1998).

## TURINYS

Pratarmė.....	2
1. Taikymo sritis.....	5
2. Nuorodos.....	5
3. Terminai ir apibrėžimai.....	7
4. Žymenys ir santrumpos.....	9
5. Bendrosios nuostatos .....	9
6. Sankasos geometrijos ir struktūros parametrai, jiems keliami reikalavimai .....	12
7. Sankasą veikiančios jėgos ir aplinkos veiksniai, sukeliantys deformacijas.....	14
8. Sankasos ir jos įrenginių priežiūra, apžiūros ir stebėjimai.....	16
9. Sankasos priežiūros darbų planavimas ir organizavimas.....	23
10. Sankasos priežiūros darbai sudėtingomis sąlygomis.....	28
11. Sankasos defektai, deformacijos, jų atsiradimo priežastys ir šalinimo būdai.....	31
12. Šiuolaikiniai sankasos tyrimo metodai, nauja sankasos diagnostikos technika.....	31
 PRIEDAI:	
1 priedas. Tipiniai sankasos ir jos įrenginių skersiniai profiliai.....	33
2 priedas. Eksploataciniai (tipiniai) skersiniai profiliai ilgai eksploatuojamos sankasos iš molingų gruntų.....	38
3 priedas. Tipinės konstrukcijos sankasos pagrindinės aikštelės zonoje.....	43
4 priedas. Reikalavimai sankasai ir jos įrenginių priežiūrai esant sudėtingoms inžinerinėms- geologinėms sąlygoms .....	50
5 priedas. Dažniausiai pasitaikantys sankasos defektai ir deformacijos.....	53
6 priedas. Dažniausiai pasitaikantys sankasos defektai, jų priežastys, šalinimo būdai.....	57
1. Pagrindinė sankasos aikštelė.....	57
2. Šlaitai.....	71
3. Sankasa ir jos pagrindas.....	83
4. Silpni pagrindai.....	91
5. Sankasos pažeidimai vietose, kur yra tarpusavio ryšys su kitomis konstrukcijomis.....	101
6. Sankasos pažeidimai ir suirimai veikiant nepalankiems aplinkos veiksniams.....	107
7. Sankasos defektai tiesiant papildomus kelius.....	121
8. Ilgai eksploatuojamų linijų sankasos konstrukcijos defektai.....	125

7 priedas. Pagrindiniai vietinių nestabilios sankasos ir jos įrenginių priežiūros instrukcijų rengimo reikalavimai.....	135
Literatūra.....	136
Pakeitimų registravimo lapas.....	137

## 1. TAIKYMO SRITIS

1.1. *Geležinkelio sankasos priežiūros instrukcija* (toliau – Instrukcija) galioja visų vėžės pločių ir paskirties geležinkelio linijoms, kai traukinių važiavimo greitis neviršija 120 km/h. Kai kuriais atvejais, padidinus traukinių važiavimo greitį, reikia vadovautis *Statinių, įrengimų ir riedmenų priežiūros ir eksploatacijos bei traukinių eismo organizavimo ruožuose, kuriuose keleiviniai traukiniai kursuoja (141-200) km/h greičiais, instrukcijos* reikalavimais [21].

1.2. Šios Instrukcijos reikalavimai yra privalomi visiems darbuotojams, atliekantiems geležinkelio kelio sankasos priežiūrą.

## 2. NUORODOS

Šioje Instrukcijoje kitų leidinių nuostatos pateikiamos nuorodomis. Taikant šią Instrukciją turi būti naudojami tuo metu galiojantys nuorodose nurodytų leidinių leidimai su pakeitimais ir papildymais (jei tokių yra).

Instrukcijoje pateikiamos nuorodos į šiuos dokumentus:

[1] ADV/001 *Techninio geležinkelių naudojimo nuostatai*, patvirtinti Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1996-09-20 įsakymu Nr. 297.

[2] ADV/002 *Geležinkelių signalizacijos taisyklės*, patvirtintos Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1997-12-30 įsakymu Nr. 483.

[3] ADV/003 *Geležinkelių eismo taisyklės*, patvirtintos Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1999-12-30 įsakymu Nr. 452.

[4] ĮST 1005384.1:1996. *1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. Techninės sąlygos.*

[5] ĮST 1005384.2:1996. *1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos viršutinė konstrukcija, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. Techninės sąlygos.*

[6] K/078 *Saugaus traukinių eismo užtikrinimo instrukcija remontuojant kelių*, patvirtinta LG generalinio direktoriaus 1999-01-18 įsakymu Nr. 11.

[7] AE/84 *Elektrifikuoto geležinkelio darbuotojų saugos taisyklės*, patvirtintos LG generalinio direktoriaus 1997-09-15 įsakymu Nr. 256.

[8] *Kelių priežiūros taisyklės*, patvirtintos Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1995-12-07 nutarimu Nr. 1540 (Žin., 1995, Nr. 101-2263).

[9] K/111 *Geležinkelio kelio priežiūros taisyklės*, patvirtintos LG generalinio direktoriaus 2000-02-17 įsakymu Nr. 47.

[10] K/9 *Geležinkelių apsaugos nuo sniego ir jo valymo instrukcija*, patvirtinta LG generalinio direktoriaus 2000-04-14 įsakymu Nr. 99.

[11] *Lietuvos Respublikos geležinkelio transporto kodeksas*, patvirtintas Lietuvos Respublikos Seimo 1996-06-04 įsakymu Nr. I-1361 (Žin., 1996, Nr. 59-1402).

[12] *Lietuvos Respublikos statybos įstatymas*, patvirtintas 1996-03-19 Nr. I-1240 (Žin., 1996, Nr. 32-788).

[13] *Lietuvos Respublikos kelių įstatymas*, patvirtintas 1995-05-11 Nr. I-891 (Žin., 1995, Nr. 44-1076).

[14] K/154 *Kelio darbininko, paskirto atlikti kelio ir kelio statinių apžiūrą, darbo instrukcija*, patvirtinta LG generalinio direktoriaus 2001-05-29 įsakymu Nr. 209.

[15] K/128 *Kelio ir statinių remonto bei priežiūros darbų saugos ir gamybinės sanitarijos taisyklės*, patvirtintos LG generalinio direktoriaus 2000-06-09 įsakymu Nr. 182.

[16] STR1.01.02:1997 *Organizacinis tvarkomasis statybos techninis reglamentas „Statinio statybos ir priežiūros darbų rūšys“* (Žin., 1997, Nr. 31-778).

[17] SS/154 *Kelio darbininko, paskirto atlikti kelio ir kelio statinių apžiūrą, saugos ir sveikatos instrukcija*, patvirtinta LG generalinio direktoriaus 2001-05-29 įsakymu Nr. 209.

[18] STR1.11.01:2000 *Organizacinis tvarkomasis statybos techninis reglamentas „Statinių pripažinimo tinkamais naudoti tvarka“* (Žin., 2000, Nr. 79-2401).

[19] 147/K *Kelio statinių priežiūros instrukcija*, patvirtinta LG generalinio direktoriaus 2001-10-31 įsakymu Nr. 432.

[20] RSN 156-94 *Statybinė klimatologija*, patvirtinta Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministro 1994-03-18 įsakymu Nr. 76 (Žin., 1994, Nr. 24-394).

[21] Ctech/4298 *Statinių, įrengimų ir riedmenų priežiūros ir eksploatacijos bei traukinių eismo organizavimo ruožuose, kuriuose keleiviniai traukiniai kursuoja (141-200) km/h greičiais, instrukcija*, 1985 m. (rus. „Инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации движения на участках обращения пассажирских поездов со скоростью 141 – 200 км/ч“).

[22] CP-2557 *Sankasos pagrindinės aikštelės iškylingų vietų tvarkymo techniniai nurodymai*, 1967 m. (rus. „Технические указания по оздоровлению основной площадки земляного полотна на пучинных участках“).

[23] b/n\* *Iškylų išankstinio nustatymo žemės sankasos sankirtoje su vamzdiniais metodiniai nurodymai*, 1973 m. (rus. „Методические указания по предупреждению возникновения пути в местах пересечения земляного полотна трубопроводами“).

---

\* b/n – be numerio.

[24] CP-2628. *Kelio iškylių ištaisymo instrukcija*, 1969 m. (rus. „Инструкция по исправлению железнодорожного пути на пучинах“).

[25] CP-4369 *Geležinkelio kelio iškylių ir įdubų šalinimo techniniai nurodymai*, 1986 m. (rus. „Технические указания по устранению пучин и просадок железнодорожного пути“).

### 3. TERMINAI IR APIBRĖŽIMAI

3.1. Šioje Instrukcijoje vartojami pagrindiniai terminai atitinka apibrėžimus, pateiktus *Techninio geležinkelių naudojimo nuostatuose* [1], *Lietuvos Respublikos statybos įstatyme* [12], *Lietuvos Respublikos geležinkelio transporto kodekse* [11] ir *Lietuvos Respublikos kelių įstatyme* [13].

3.2. Sankasos priežiūros darbų rūšių terminai apibrėžti STR1.01.02:1997 *Organizaciniame tvarkomajame statybos techniniame reglamente* [16].

3.3. Kiti šioje Instrukcijoje vartojami terminai:

**Sankasa** – grunto statinys, kuris yra pagrindas viršutinei kelio konstrukcijai bei kitiems jos elementams. Supilama iš vietinių ar atvežtų gruntų taip, kad ji ir visi jos elementai būtų stabilūs. Sankasą sudaro pylimai, iškasos, o šlaituose - pusiniai pylimai – pusinės iškasos. Jos visumą apima grioviai, rezervai, drenažai, bermos, kontrabermos ir kt.

**Sankasos viršus** – natūraliojo arba supiltinio grunto paviršius, skiriantis viršutinę kelio konstrukciją nuo sankasos.

**Iškasa** – sankasos ruožas, kurio viršus yra žemiau vietovės lygio.

**Pylimas** - sankasos ruožas, kurio viršus yra aukščiau vietovės lygio.

**Pylimo padas** – apatinė pylimo plokštuma, atsiremianti į vietovės gruntą.

**Pylimo pagrindas** – natūralus nesuardytos struktūros gruntas, ant kurio pilama sankasa.

**Apžiūra** – tam tikrais periodais atliekamas sankasos ir jos įrenginių būklės ir naudojimo sąlygų patikrinimas atliekant vizualius ar instrumentinius stebėjimus ir tyrimus. Apžiūros būna einamosios ir periodinės.

**Dirvožemis** – viršutinis purus žemės plutos paviršiaus sluoksnis, susidaręs iš suirusios uolienos, veikiant dirvodaros veiksniams, tokiems kaip klimato, vietovės reljefo, žmonių, augalų ir gyvūnų sudėtingos sąveikos rezultatas.

**Geosintetiniai gaminiai** – pagaminti iš pluoštinių arba tinklinių medžiagų žaliavos, tokioms kaip poliamido, polietileno, poliestero ir polipropileno, jei reikia, su stabilizuojančiais priedais, kurių dengiamajam sluoksniui naudojami polivinilchloridas, polietilenas arba bitumas.

**Drenuojantysis gruntas** – gruntas, kurio filtracijos koeficientas ne mažesnis kaip 0,5 m/parą.

**Natūralieji gruntai** – natūralūs, nesuardytos struktūros vietovės gruntai – pagrindas pylimui ir (arba) viršutinei kelio konstrukcijai.

**Pagerintieji gruntai** – gruntai, kurių fizinės ir (arba) mechaninės savybės pagerinamos, pakeičiant jų granulimetrinę sudėtį (sudarant optimalius grunto mišinius), pridėdant skeletingų priedų (žvyro, skaldos, šlako ir kt.), tankinimas, cheminiai priedai (polimerai), cementacija.

**Silpnieji gruntai** – mažos laikomosios galios gruntai, iš kurių įrengus sankasą galimi nuosėdžiai ir kitos deformacijos. Jiems priskiriama: įvairios kilmės dumblai, durpės, gruntai su didele organinės medžiagos priemaiša, buitinės ir pramoninės atliekos, kuriose yra daugiau kaip 6% organinių medžiagų.

**Supiltiniai gruntai** – suvežti į pylimus gruntai, kurie yra pagrindas viršutinei kelio konstrukcijai.

**Metodas** – sisteminis veikimo būdas, kuriuo papildomai patikrinama darbų kokybė pagal šioje Instrukcijoje nurodytus reikalavimus.

**Defektas** – kiekvienas sankasos ir jos įrenginių konstrukcijos neatitikimas nustatyto reikalavimų.

**Pažaida** – sankasos ir jos įrenginių neatitikimas projekto ar normatyvinių dokumentų reikalavimų, atsiradęs dėl išorinių veiksnių naudojimo metu.

**Apsaugos įrenginiai** – visuma inžinerinių įrenginių (dambos, traversai, bangolaužiai), skirtų sankasos apsaugai nuo išorinių veiksnių.

**Stiprinimo įrenginiai** – inžineriniai įrenginiai (atraminės sienos, šlaitų tvirtinimo įrenginiai), stiprinantys sankasą.

**Kelio iškyla** – sankasos deformacija, kuri susidaro sušalant vandeniui grunte, dėl ko sankasa pakyla, susidaro kauburys.

**Projektinė altitudė** – sankasos briaunos taško aukštis virš jūros arba sąlyginio lygio.

**Sankasos priežiūra** – darbų visuma, skirta visų jos elementų projektiniam lygiui išlaikyti nustatytomis sąlygomis, defektų atsiradimo galimybės prognozuoti, jų likvidavimui ir priežasčių, keliančių deformacijas, šalinimui laiku.

**Sisteminė priežiūra** – priežiūros darbai atliekami pagal tam tikrą griežtai nustatytą tvarką ir periodus. Darbus atlieka kelio apeivis, sankasos priežiūros brigados ir kelio priežiūros brigados.

**Einamoji apžiūra** – apžiūros darbai atliekami dažniau nei nustatytais periodais arba nepertraukiamai. Darbus atlieka kelio apeivis, kelio meistrai, sankasos priežiūros meistras.

**Periodinė apžiūra** – apžiūros darbai atliekami laikantis sezono kaitos periodų. Atliekami ne rečiau kaip du kartus per metus, vadovaujant infrastruktūros filialo viršininkui arba vyriausiajam inžinieriui.

**Specialūs tyrimai ir stebėjimai** – darbai atliekami esant sudėtingoms inžinerinėms-geologinėms, hidrologinėms ir klimato sąlygoms, tam tikslui suformuotų organizacijų pajėgomis.

**Ledo lęšis** – ledo sluoksnis, susidarantis sankasos grunte arba natūraliame grunte.

#### 4. ŽYMENYS IR SANTRUMPOS

4.1. Šioje Instrukcijoje naudojamos šios santrumpos:

SM – Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija

TNN – Techninio geležinkelių naudojimo nuostatai

ET – Geležinkelių eismo taisyklės

ST – Geležinkelių signalizacijos taisyklės

DC – Diagnostikos centras

IF – Infrastruktūros filialas

KVJ – kelio būklės nustatymas kelmačio vagono juostos parodymais

GRM – geologinis-radiolokacinis metodas

IGM – inžinerinis-geologinis metodas

VK – vizualinė kontrolė

DZM – dinaminio, elektrodinaminio zondavimo metodas

IGG – inžinerinis-geologinis gręžimas

DAM – dinaminių apkrovų metodas

TNM – tamprių nusėdimų matavimo metodas

#### 5. BENDROSIOS NUOSTATOS

5.1. Ši Instrukcija reglamentuoja priežiūros tvarką ir sąlygas, reikalingas nenutrūkstamam ir saugiam traukinių eismui užtikrinti, esant nustatytam važiavimo greičiui. Geležinkelių sankasos (toliau – sankasa) ir jos įrenginių techninė būklė ir lygis, atitinkantis riedmenų veikiančias jėgas ir aplinkos veiksnius, palaikomi einamojo remonto bei sisteminės priežiūros darbais.

5.2. Sankasa yra viršutinės bėgių kelio konstrukcijos pagrindas ir susideda iš komplekso inžinerinių ilgalaikio tarnavimo statinių. Šiam įrenginių kompleksui priskiriama:

5.2.1. pylimai, iškasos, pusiau pylimai, pusiau iškasos, perėjimai iš pylimų į iškasas (nulinės vietos, kur pylimo ar iškasos šlaitai mažesni kaip 1 m), bermos, kontrabermos;

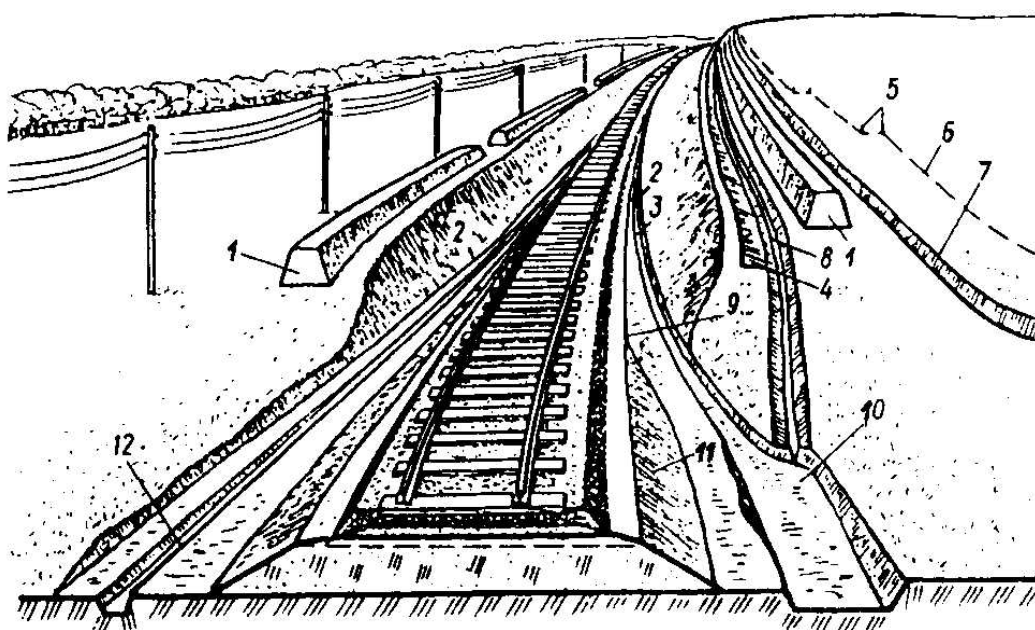
5.2.2. paviršinio vandens nuleidimo įrenginiai: latakai, šalikelės grioviai, atkalnės grioviai, šlaito grioviai;

5.2.3. gruntinio vandens nuleidimo įrenginiai: drenažai, atskiri įgilinti grioviai, apžiūros šuliniai, vandens siurbimo įrenginiai;

5.2.4. apsaugos įrenginiai: dambos, bangolaužiai, traversai;

5.2.5. sustiprinimo įrenginiai: šlaitų grindiniai, šlaitų tvirtinimo plytos, šlaitų velenavimas, atraminės sienos;

Pagrindiniai sankasos elementai ir inžineriniai įrenginiai pavaizduoti 1 paveiksle.



1 – berma; 2 - iškasos šlaitas; 3 – šalikelės griovys iškasoje; 4 – kontraberma; 5 – geležinkelio rėžio pločio pokyčiai; 6 – geležinkelio rėžio riba; 7 – atkalnės griovys; 8 – šlaito griovys; 9 – nulinio aukščio vieta; 10 – rezervas; 11 – pylimo šlaitas; 12 – šalikelės griovys prie pylimo.

**1 pav. Bendras sankasos vaizdas**

5.3. Instrukcija nustato sankasos priežiūros darbų rūšis, jų apimtį, darbų vykdymo tvarką, deformacijų tyrimo metodiką, rekomenduoja efektyvias remonto darbų technologijas. Darbų rūšys ir apimtys turi būti nustatomos vertinant sankasos elemento tipą, vietos klimato, hidrologijos, geologijos sąlygas, deformacijos rūšį bei jos išplitimo lygį. Deformacijų tyrimams ir jų šalinimui naudojamos priemonės turi garantuoti mažiausias išlaidas, darbų paprastumą ir vykdymo intensyvumą. Visos sankasos priežiūrai skirtos priemonės turi garantuoti sankasos ilgaamžiškumą.

5.4. Prižiūrint sankasą didžiausias dėmesys turi būti skiriamas vandens nuleidimui nuo sankasos bei stiprinimo ir apsaugos įrenginiams (žr. 5.2.4. p. ir 5.2.5. p.). Šiam tikslui turi būti

paruošti ir nuolatos atnaujinami šių konstrukcijų brėžiniai, vedami dokumentai apie sankasos techninę būklę bei jos kaitą.

5.4.1. Sankasai ir jos įrenginiams, kuriuose jau buvo susiformavusios arba formuojasi deformacijos, Infrastruktūros filialai (toliau – IF) pildo tokius dokumentus:

5.4.1.1. K–7\* formos *Nestabilios arba besideformuojančios sankasos pasą* (toliau – K–7 formos Sankasos pasas, pildomas vietoms, kuriose jau yra susiformavusios deformacijos) pildo sankasos brigados meistras. Vietos, kuriose buvo visiškai pašalintos deformacijos ir jų susiformavimo priežastys, o per 5 stebėjimo metus nepastebima naujų deformacijų, turi būti išbrauktas iš stebimų objektų sąrašo vadovaujantis periodinių apžiūrų komisijos įformintu aktu dalyvaujant Diagnostikos centro (toliau – DC) Kelių tyrimo skyriui, statinių ūkio viršininkui, sankasos brigados meistriui. Aktą tvirtina IF vyriausiasis inžinierius. Komisijos sudėtį tvirtina Infrastruktūros valdybos viršininkas;

5.4.1.2. techninį pasą K – 50/4\* formos *Sankasos charakteristiką* (toliau – K – 50/4 forma), pildomą kelio ruožams, kuriuose formuojasi sankasos deformacijos, remiantis apžiūrų, inžinerinių-geologinių tyrimų, instrumentinių stebėjimų rezultatais.

5.5. Kelių skyriaus viršininkas, IF viršininkas, jo pavaduotojas kelių ūkiui, kelio statinių ūkio viršininkas, vyresnieji kelio meistrai, kelio meistrai, sankasos meistrai (brigadininkai), kelio brigadininkai, kelio darbininkai, paskirti atlikti kelio ir kelio statinių apžiūrą, (toliau – kelio apeiviai) turi žinoti ir nuolatos analizuoti jiems priskirtos sankasos ruožą, jo įrenginių būklę, užtikrinti kokybišką jų priežiūrą, apžiūrą ir saugų traukinių eismą.

5.6. Sankasos priežiūros pagrindinis uždavinys yra nuolatinis deformacijų ir jų formavimosi stebėjimas, atsiradimo priežasčių analizė bei pažeidimų šalinimas. Jei deformacijos kelia grėsmę eismo saugumui ar sudaro sąlygas avarijoms įvykti, tai būtina paruošti priemonių planą kelio konstrukcijai stiprinti.

5.7. Nestabilios arba besideformuojančios sankasos vietas, esant sudėtingoms inžinerinėms-geologinėms, hidrologinėms ir klimato sąlygoms (žr. 4 priedą) bei galimybei formotis pavojingoms deformacijoms (nuslinkimams, išplovoms, karstiniams reiškiniams), stebi DC Kelių tyrimo skyrius. Apie vykdomų stebėjimų rezultatus Infrastruktūros valdybos Kelių skyriui kasmet teikiama inžinerinė-geologinė ataskaita (laisvos formos), kurioje turi būti nurodytos reikalingos priemonės sankasos ir jos įrenginių priežiūrai, priežiūros darbų apimtys ir jų įvykdymo terminai. Ataskaitą tvirtina Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas.

---

\* Dėl didelės apimties šioje Instrukcijoje neteikiamas, jį numatyta išleisti atskiru leidiniu.

5.8. Sankasos ir jos įrenginių priežiūra vykdoma nepertraukiamai ištisus metus visame kelyje, įtraukiant ir tuos kelio ruožus, kuriuose vykdomas sankasos remontas arba planinis viršutinės kelio konstrukcijos remontas.

5.9. Sankasos ir jos įrenginių defektų, deformacijų ir pažeidimų šalinimo ir stiprinimo darbus vykdo: kelio brigados ir sankasos brigados.

5.10. Visos sankasos stabilumo ir stiprinimo priemonės turi būti vykdomos vadovaujantis statybos darbus reglamentuojančiu dokumentu STR1.01.02:1997 *Organizacinis tvarkomasis statybos techninis reglamentas* [16]. Vykdamas sudėtingus sankasos remonto darbus reikia ruošti individualius projektus.

5.11. Sankasos stabilumui didinti ruošiamuose individualiuose projektuose, visos priemonės turi užtikrinti, kad deformacijos nepasikartotų. Jei to negali padaryti infrastruktūros filialai, turi būti kviečiama specializuota rangovinė organizacija. Specializuotų rangovinių organizacijų įvykdytų darbų kokybės kontrolę atlieka sankasos meistras, kelio meistras arba kiti asmenys, kuriuos paskiria IF viršininkas arba Kelių skyriaus viršininkas.

5.12. Ryšių ir automatikos kabeliai remontuojant sankasą ar jos elementus stotyse ar tarpstočiuose, perklojami laikantis *Geležinkelių signalizacijos taisyklių* [2] ir *Elektrifikuoto geležinkelio darbuotojų saugos taisyklių* [7] reikalavimų.

5.13. Geležinkelių Infrastruktūros filialai privalo turėti nustatyta tvarka patvirtintą vykdomos veiklos (sankasos priežiūros) sąrašą, priderintą pagal vietines ir įrenginių eksploataavimo sąlygas.

5.14. Sankasos, jos apsaugos bei stiprinimo įrenginių priežiūros darbų apimtis konkrečiam kelio ruožui nustato IF viršininkas pagal metų laiką, vietos ir eismo sąlygas, vadovaujantis įrenginių apžiūrų, stebėjimų ir tyrimų rezultatais.

## **6. SANKASOS GEOMETRIJOS IR STRUKTŪROS PARAMETRAI, JIEMS KELIAMI REIKALAVIMAI**

6.1. Sankasa įrengiama pagal tipinius skersinius profilius, vertinant vietovės, klimato, topografinės, inžinerinės-geologinės ir hidrologinės sąlygas, jei pylimų aukštis ir iškasų gylis mažesnis kaip 12 m pagal *Geležinkelio kelio priežiūros taisykles* [9] ir šios Instrukcijos 6 priedą. Šie skersiniai profiliai pateikti 1 priede. Kai pylimai aukštesni, o iškasos gilesnės kaip 12 m arba jie įrengiami sudėtingomis sąlygomis, projektuojami individualiai.

6.2. Per ilgą sankasos naudojimo laiką tipiniai skersiniai profiliai dėl įvairių veiksnių pakeičia pirminę formą, tačiau dar tinka eksploatacijai. Tuomet jie vadinami eksploataciniais skersiniais profiliais. Keletas charakteringiausių profilių pateikta 2 priede.

6.3. Pagrindinis sankasos elementas yra pagrindinė aikštelė. Ji yra nustatyto pločio juosta sankasos paviršiuje. Pagrindinę aikštelę daugiau nei kitas sankasos dalis veikia riedmenų apkrovos ir aplinkos veiksniai .

Pagal ĮST 1005384.2:1996. *1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos viršutinė konstrukcija, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. Technines sąlygas* [5], atsižvelgiant į geležinkelio linijų kategoriją ir kelių skaičių, reglamentuojamas sankasos pagrindinės aikštelės ir balasto sluoksnio kontūras.

Seniai eksploatuojamose sankasose pagrindinės aikštelės plotis priimamas kaip lygus balasto prizmės pločiui. Charakteringiausi sankasos konstrukcijos pavyzdžiai pagrindinės aikštelės zonoje parodyti 3 priede.

6.4. Sankasos kelkraščiai yra skirti balasto prizmės stabilumui didinti ir kelio priežiūros darbininkams prieiti prie sankasos ir jos įrenginių. Jų lygis turi būti žemesnis kaip 60 cm nuo balasto prizmės viršaus ir plotis IV - VI kategorijų geležinkelių linijose didesnis kaip 40 cm, o I - III kategorijos ir greitiniuose - 50 cm (žr. 1 priedą).

6.5. Sankasos šlaitų nuolydis yra jos stabilumo rodiklis. Jis turi atitikti nurodytą tipiniuose skersiniuose profiliuose šlaitų pastovumo koeficientą (žr. 1 priedą). Kai eksploatuojamose sankasose šlaitų nuolydis yra didesnis už nustatytą, reikia skaičiuoti šlaitų pastovumo koeficientą, kuris turėtų būti didesnis kaip 1,2 pagal [5] nuorodos reikalavimus.

6.6. Paviršinio ir gruntinio vandens nuleidimo įrenginių (žr. 5.2.2 p. ir 5.2.3 p.) parametrai turi būti suprojektuoti ir eksploatacijos metu išlaikomi tokie, kad visais metų laikais praleistų didžiausią galimą vandens kiekį. Neleistina, kad šių įrenginių šlaituose atsirastų išplovų ar kitų deformacijų, o dugne susikaupytų sąnašų. Didžiausių liūčių ir sniego polaidžio metu šalikelės griovių briauna visada turi būti aukščiau kaip 20 cm už didžiausią vandens lygį.

Bet kokie statiniai ar kontaktinio tinklo atramos negali mažinti vandens nuleidimo įrenginių laidumo galios.

6.7. Sankasos apsaugos ir sustiprinimo įrenginiai (žr. 5.2.4 p. ir 5.2.5 p.) yra projektuojami ir jų parametrai turi būti išlaikomi projektinio lygio per visą tarnavimo laikotarpį. Prireikus jie yra stiprinami ar rekonstruojami.

6.8. Sankasa ir visi jos įrenginiai per visą eksploatacijos laiką turi garantuoti saugų nepertraukiamą eismą prie esamų ir prognozuojamų apkrovų bei traukinių važiavimo greičių.

Per visą tarnavimo laiką sankasa su visais jos įrenginiais turi būti stebima ir prižiūrima pagal tam tikslui paruoštą darbų periodiškumo grafiką, siekiant, kad visi parametrai atitiktų stiprumo ir pastovumo reikalavimus. Kai šie rodikliai neatitinka keliamų reikalavimų, atliekamas sankasos ir jos įrenginių kapitalinis remontas. Sankasos ir jos įrenginių kapitalinio remonto periodiškumo normos pateiktos 1 lentelėje.

**1 lentelė. Sankasos ir jos įrenginių kapitalinio remonto periodiškumo normos**

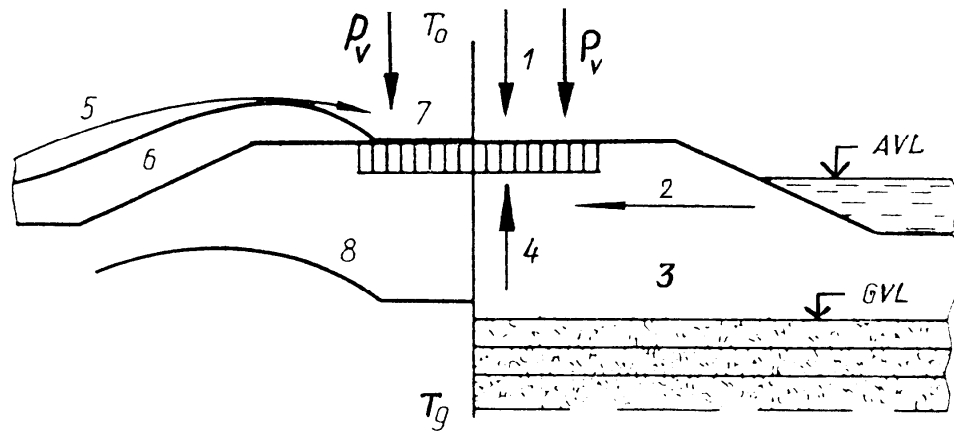
Eil. Nr.	Sankasos ir jos įrenginių pavadinimas	Vidutinė periodiškumo norma, metais
1.	Nestabilūs sankasos ruožai, kur susidaro pagrindinės aikštelės deformacijos, iškylos, išplovos, nušliaužimai	Nustatoma individualiai pagal instrumentinius ir vizualinius stebėjimus bei specialius skaičiavimus
2.	Greitvagės, mediniai drenažai, šlaitų sustiprinimai: velenavimu, grindinio ar akmenų sampilais	2 - 4
3.	Šalikelės, atkalnės ir šlaito grioviai, gelžbetoniniai latakai, greitvagės, užtvankos, dambos, medinės užtvartos	5 - 7
4.	Šalikelės, atkalnės, šlaito grioviai uolinguose gruntuose, uždari vamzdiniai drenažai, štolnios, galerijos, atraminės sienos, apsaugos įrenginiai	8 - 10
5.	Uždari giluminiai žvyro ar smėlio pripildyti drenažai, betoninės atraminės sienos, kapitalinės dambos, monolitinės užtvankos, apsauginės dangos, įrengtos pagrindinėje aikštelėje iš polistirolo ir šlako	10 - 15
6.	Užtvankos, dambos, filtruojantys pylimai	15 - 20

## 7. SANKASĄ VEIKIANČIOS JĖGOS IR APLINKOS VEIKSNIAI, SUKELIANTYS DEFORMACIJAS

7.1. Sankasą per viršutinę kelio konstrukciją veikia vertikalios apkrovos, kurias sukelia riedmenys, ir aplinkos veiksniai: paviršinis vanduo (krituliai, atskiri vandens šaltiniai), grunto vanduo (surištas, laisvas, kapiliarinis), vėjas ir temperatūra.

Šių jėgų ir veiksnių išsidėstymas pavaizduotas 2 paveiksle.

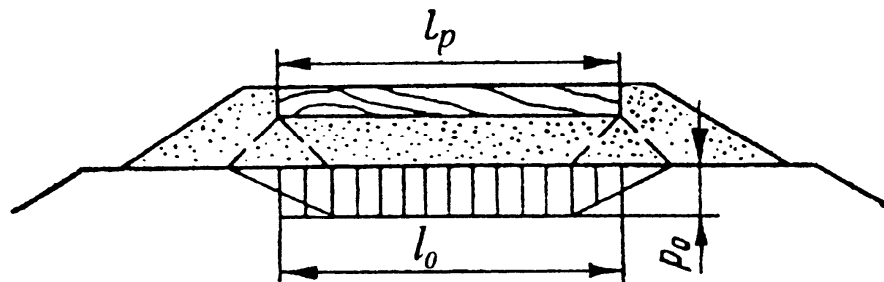
7.2. Riedmenų sukeltos apkrovos pagrindinei sankasos aikštei perduodamos per pabėgius ir balasto prizmę. Apkrovos dydis priklauso nuo leidžiamos apkrovos normos, jos dinamiškumo ir traukinių važiavimo greičio. Apkrovos amortizacijos laipsnį lemia pabėgių tipas, jų skaičius kilometre, balasto rūšis bei kokybė. Prižiūrint sankasą svarbu rūpintis viršutinės kelio konstrukcijos būkle ir pagrindinės aikštelės kokybe, nes gilesniuose sankasos sluoksniuose įtempimai mažėja ir 5 m gylyje jų visai nelieka.



1 – krituliai; 2 – besifiltruojantis vanduo; 3 – įmirkęs gruntas; 4 – gruntinis vanduo; 5 – vėjas; 6 – sniegas; 7 – ledas; 8 – išalo riba; AVL – aukščiausias vandens lygis; GVL – gruntinio vandens lygis;  $T_o$  ir  $T_g$  – oro ir grunto temperatūra;  $P_v$  – vertikali apkrova

**2 pav. Aplinkos veiksniai, veikiantys kelio konstrukciją**

7.3. Skaičiuojant sankasos pastovumą, nustatoma viename tiesiniame metre pasiskirsčiusi apkrova pagal 3 paveiksle pateiktą epiūrą.



$l_p$  – pabėgio ilgis, m;  $l_o$  – apkrovų pasiskirstymo juostos plotis, m;  $p_o$  – apkrovos pasiskirstymas pagrindinėje aikštelėje, kN/m

**3 pav. Apkrovų pasiskirstymo epiūra sankasos pagrindinės aikštelės paviršiuje**

Apkrova į sankasos pagrindinės aikštelės vieną tiesinį metrą gali būti nustatyta formule:

$$p_o = \sigma_o b_o;$$

čia:  $\sigma_o$  – leidžiami pagrindinės aikštelės paviršiaus įtempimai yra 78,5 kPa;

$b_o$  – juostos plotis, kurį veikia apkrova (imamas lygus pabėgio ilgiui), m.

7.4. Aplinkos veiksnių poveikis į sankasą yra kompleksinis ir jį lemia klimatas, vietovė, x reljefo formos ir grunto charakteristikos.

7.5. Svarbiausi klimato veiksniai yra: metinis kritulių kiekis, sniego dangos storis, oro temperatūros metinis režimas, vėjo greitis ir kryptis, įšalo gylis, bei galimo atšilimo kaita. Šie klimato veiksniai lemia hidroterminį režimą. Lietuvoje įšalo gylis yra nuo 0,8 iki 1,2 (1,5) m pagal [20] nuorodą.

7.6. Žemės paviršiaus dariniai - lygumos, kalnai vadinami reljefu. Išskiriami trys reljefo tipai: lygumos, kalvos, kalnai. Sankasos formas ir jų priežiūrą lemia reljefo tipas, nes keičiasi vandens nuleidimo sistemos pobūdis, erozinių reiškinių galimybės.

7.7. Grunto charakteristikos turi didelę reikšmę sankasos pastovumui, stabilumui ir jos laikymo galiai. Ji lemia hidroterminio režimo dinamiką ir iškylų susidarymo galimybes.

7.8. Daugiausia dėmesio hidroterminiam režimui reikia skirti pavasarį, nes šiuo metų laiku sankasoje susikaupia daug drėgmės, dėl to atsiranda daug deformacijų, kurias būtina stebėti bei gerinti vandens nutekėjimą.

7.9. Dėl blogai sureguliuoto hidroterminio režimo rudenį, žiemą ir pavasarį sankasoje gali susiformuoti iškylos, todėl sankasos brigadoms svarbu užtikrinti vandens nutekėjimą nuo sankasos ir jos elementų bei atliekant šiuos darbus vadovaujantis *Iškylų išankstinio nustatymo žemės sankasos sankirtoje su vamzdynais metodiniais nurodymais* [23], *Kelio iškylų ištaisymo instrukcija* [24] ir *Geležinkelio kelio iškylų ir įdubų šalinimo techniniais nurodymais* [25].

7.10. Vėjo poveikis nėra toks didelis, tačiau jis didina sankasos šlaitų eroziją, ypač naujų ir suremontuotų bėgių kelio ruožų vietose. Todėl būtina stebėti sankasos šlaitų pažeidimus bei apželdinimo kokybę, o atsiradusius šlaitų defektus būtina nedelsiant šalinti (žr. 6 priedą).

## **8. SANKASOS IR JOS ĮRENGINIŲ PRIEŽIŪRA, APŽIŪROS IR STEBĖJIMAI**

8.1. Sankasos priežiūra susideda iš:

8.1.1. sankasos ir jos įrenginių būklės patikrinimo;

8.1.2. sankasos ir jos įrenginių defektų ir deformacijų, pažeidimų susidarymo priežasčių analizės ir jų šalinimo;

8.1.3. priežiūros darbų, užtikrinančių gerą sankasos ir jos įrenginių techninę būklę, vykdymo.

Sankasos ir jos įrenginių priežiūros darbai planuojami vadovaujantis atliktų apžiūrų ir stebėjimų rezultatais.

8.2. Sankasai ir jos įrenginiams turi būti organizuojama priežiūra, kurią sudaro:

8.2.1. sisteminė priežiūra;

- 8.2.2. einamosios apžiūros;
- 8.2.3. periodinės apžiūros;
- 8.2.4. specialūs stebėjimai ir tyrimai;
- 8.2.5. stebėjimai pagal nustatytą tvarką;
- 8.2.6. nuolatiniai stebėjimai (stebėjimų postai).

8.3. Sisteminę sankasos ir jos stiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo įrenginių priežiūrą atlieka kelio darbininkas (toliau – kelio apeivis), kelio brigadininkas, sankasos brigadininkas vadovaujantis [9], [10], [14], [15], [17] nuorodose pateiktais reikalavimais bei šia Instrukcija.

Kelio apeivis privalo vadovautis *Kelio darbininko, paskirto atlikti kelio ir kelio statinių apžiūrą, darbo instrukcija* [14] ir *Kelio darbininko, paskirto atlikti kelio ir kelio statinių apžiūrą, saugos ir sveikatos instrukcija* [17].

Kelio apeivis pildo K – 37 formos *Kelio ir kelio statinių apžiūrą atliekančio kelio darbininko (apeivio) žurnalą* (žr. [14] nuorodos 2 priedą, toliau – K – 37 formos Žurnalas), kuriame aprašomi ne tik nustatyti kelio bei kelio statinių gedimai ir defektai, bet ir apžiūros metu apeivio atlikti darbai.

8.4. Asmenys, atliekantys sisteminę priežiūrą, privalo nuolatos stebėti sankasos ir jos stiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo įrenginių būklę, nustatyti visus defektus, laiku organizuoti būtinus darbus siekiant užtikrinti stabilią įrenginių būklę.

8.5. Nestabilios sankasos vietoms IF viršininkas nustato dažnesnius apžiūrų terminus, o jeigu būtina - paskiria atlikti nuolatinis stebėjimus.

Nestabilių sankasos vietų (nuošliaužų, išplovimų ir kitų deformacijų), keliančių grėsmę traukinių eismo saugumui, apžiūrų ir stebėjimų tvarka turi būti nustatoma konkrečiam kelio ruožui pagal specialią vietinę instrukciją, kurią ruošia IF, o ją tvirtina IF viršininkas. Pagrindiniai reikalavimai, rengiant vietines sankasos ir jos įrenginių priežiūros instrukcijas, pateikti 7 priede.

8.6. Vykdomų apžiūrų metu turi būti stebimi visi sankasos elementai, stiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo įrenginiai. Išskirtinis dėmesys turi būti skirtas specialiems įrenginiams: drenažams, greitvietėms, štolnioms, šlaitų tvirtinimo įrenginiams, atraminėms sienutėms.

8.7. Einamąsias sankasos ir jos įrenginių apžiūras atlieka kelio meistrai, sankasos meistrai kartu su kelio ir sankasos brigadininkais.

8.8. Atliekant einamąją apžiūrą išskiriamos vietos su vandens nuleidimo, stiprinimo ir apsaugos įrenginių pažeidimais, kelkraščių bei šlaitų įtrūkimais ir plyšiais, tai pat kiti defektai ir deformacijos, kurie turi būti nedelsiant šalinami, nustatomi neatidėliotinių darbų mastai, kontroliuojama atliktos sisteminės priežiūros kokybė.

8.9. Einamajai sankasos apžiūrai priskiriamas drenažo įrenginių darbo stebėjimas ir liūčių bei potvynio vandens nuleidimo užtikrinimas.

8.10. Einamųjų apžiūrų tvarka ir jas atliekančių asmenų sąrašas pateiktas 2 lentelėje.

8.11. Periodines sankasos ir jos stiprinimo, apsaugos bei vandens nuleidimo įrenginių, apžiūras atlieka IF viršininkas, jo pavaduotojas arba vyriausiasis inžinierius kartu su kelio meistras, sankasos meistras pagal Kelių skyriaus viršininko nustatytus terminus, atsižvelgiant į sankasos būklę, bet ne rečiau kaip du kartus per metus (po pavasario sniego polaidžio ir prieš rudens lietaus periodą).

8.12. Nestabilios sankasos vietos, taip pat sudėtingi drenažo, stiprinimo ir apsaugos įrenginiai apžiūrimi dalyvaujant IF viršininkui, iš jų ypač svarbios ir reikalingos atsakingumo (kruopštumo) vietos – dalyvaujant Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkui. Tokių nestabilių ruožų sąrašą tvirtina Infrastruktūros direktorius.

8.13. Išskirtinai sudėtingus geležinkelio kelio ruožus, kuriuose galimos šios deformacijos (paplovimai ir išplovos) apžiūri komisijos dalyvaujant Eismo saugumo tarnybos viršininkui arba jo pavaduotojui, tačiau ne rečiau kaip kartą per metus (pagal Infrastruktūros direktoriaus patvirtintą sąrašą).

8.14. Periodinių apžiūrų metu tikrinama sankasa ir jos stiprinimo, apsaugos bei vandens nuleidimo įrenginių būklė, o prireikus atliekami instrumentiniai ir kiti matavimai. Nustatomi defektai, jų susidarymo priežastys, sudaromas būtinų profilaktikos ir remonto darbų sąrašas su nurodytais darbų atlikimo terminais, įvertinama anksčiau įvykdytų priežiūros darbų kokybė, nurodoma tolimesnės priežiūros tvarka bei nustatomi stebėjimai.

8.15. Periodinių apžiūrų metu būtina tikrinti geležinkelio rėžį ir gretimas teritorijas tose vietose, kur vykdomi statybos ir kasinėjimo darbai arba kur yra nutiesti automobilių keliai, įrengtos užtvankos ar kiti vandens telkiniai, galintys pažeisti normalų liūčių ir pavasario sniego polaidžio vandens nuotėkį arba sukelti vandens patvenkimus ir sankasos paplovimus prie sankasos įrenginių.

8.16. Apžiūras atliekantis vadovaujantis personalas (IF viršininkai ar vyr. inžinieriai, Infrastruktūros valdybos viršininkas, Kelių skyriaus viršininkas) įvertina sankasos ir jos įrenginių kokybę, nustato defektus ir priemones jiems šalinti, tikrina įrenginių būklę bei jų priežiūros organizavimą, techninės dokumentacijos pildymo tikslumą, tikrina, ar laiku buvo imtasi priemonių prieš tai atliktų apžiūrų metu rastiems pažeidimams šalinti, remonto darbų atlikimo kokybę, nustato ruožo eksploatavimo tvarką (traukinių važiavimo greičius ir priežiūrą). Nustačius sankasos deformacijas (žr. 6 priedą), galinčias kelti grėsmę traukinių eismo saugumui, nedelsiant turi būti imtasi priemonių, užtikrinančių saugų traukinių eismą - ribojami traukinių važiavimo greičiai, deformacijų vystymuisi prižiūrėti skiriamas nuolatinis stebėjimas,

organizuojami būtini darbai sankasos stabilumui užtikrinti, kol bus įvykdytas visas sankasos remonto arba stiprinimo darbų kompleksas.

Pavojinga vieta atitverinama signaliniais ženklais pagal *Geležinkelių signalizacijos taisyklių* [2] reikalavimus.

8.17. Pavasarinių sankasos ir jos įrenginių apžiūrų rezultatai turi būti aptarti infrastruktūros filialuose, o IF viršininkas tvirtina ateinančio sezono priemonių planus sankasos stabilumui ir eismo saugumui užtikrinti.

Rudeninių sankasos ir jos įrenginių apžiūrų rezultatai bei būtinos priemonės jų būklės priežiūrai gerinti, taip pat priemonės pavasario sniego polaidžio vandens nuleidimui turi būti aptartos IF, o IF viršininkas tvirtina būtiną sezoninių priežiūros priemonių planą.

8.18. Nestabilias sankasos vietas, kuriose yras sudėtingos inžinerinės-geologinės sąlygos (žr. 4 priedą), taip pat kelio ruožus, kuriuose būna nuošliaužų, paplovimų, įgriuvų ir kitų deformacijų, stebi Diagnostikos centro (toliau – DC) Kelių tyrimų skyrius. Šie stebėjimai nekeičia sisteminės priežiūros ir sisteminių apžiūrų.

DC veikla apibrėžta LG generalinio direktoriaus patvirtintuose DC nuostatuose.

8.19. DC Kelių tyrimų skyriaus veikla apibrėžta DC viršininko patvirtintuose pareigybinuose nuostatuose, kuriuose turi būti nurodytos pagrindinės funkcijos, prižiūrint sankasą ir jos įrenginius:

8.19.1. vertinti sankasos priežiūros kokybę;

8.19.2. vertinti sankasos priežiūros sistemą;

8.19.3. tikrinti sankasos įrenginių dokumentaciją;

8.19.4. periodiškai tikrinti deformuotos sankasos vietas;

8.19.5. apžiūrų metu tikrinti sukauptą informaciją apie sankasos būklę, analizuoti ir nustatyti jos patikimumą;

8.19.6. analizuoti sankasos ir jos įrenginių techninę būklę ir jos kitimo dinamiką;

8.19.7. vykdyti periodinę, o prireikus detalią sankasos ir jos įrenginių apžiūrą, taikant visus turimus tyrimo metodus (vizualinį, inžinerinį-geologinį, dinaminį, elektrodinaminį zondavimą, dinaminių apkrovų);

8.19.8. ruošti priemones, deformuotų sankasos vietų stabilumui didinti;

8.19.9. vesti sankasos ir jos įrenginių registrą ir jį koreguoti;

8.19.10. diegti sankasos ir jos elementų vertinimo balų ar natūralių rodiklių sistemą.

8.20. Nestabilioms sankasos vietoms, kuriose galimi jos stabilumo pažeidimai, IF viršininkas ir Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas privalo organizuoti sankasos deformacijų, kelio būklės, gruntinio vandens režimo, grunto drėgmės kitimo ir kitus stebėjimus,

kurių tikslas užkirsti kelią sankasos ir jos įrenginių deformacijų, keliančių grėsmę traukinių eismo saugumui, formavimuisi; jų susiformavimo priežasčių tikslinimas.

Intensyviai besivystančios sankasos deformacijos, kurios sukelia viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimus, grunto masių įtrūkius ir kitas deformacijas, IF viršininko įsakymu turi būti nuolatos stebimos ir organizuojami stabilumo didinimo darbai. Tokiais atvejais įrengiamas specialus kelio apeivio postas nuolatiniam stebėjimams.

Stebėjimų charakteris, jų mastas ir saugaus traukinių eismo užtikrinimo sąlygos reglamentuojamos vietinėje instrukcijoje.

8.21. Sankasos ir jos įrenginių specialius stebėjimus ir tyrimus atlieka DC Kelių tyrimų skyrius pagal grafiką, kurį tvirtina Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas, arba neplanuotai – ruožuose, kur staiga susiformavo deformacijos. Susidarius sankasos ar jos statinių avarinei situacijai, specialius stebėjimus ar tyrimus atlikti gali būti kviečiamos projektinės, mokslinių tyrimų ir kitos organizacijos, aprūpintos specialia diagnostikos ir tyrimų įranga.

8.22. Išvardytos organizacijos, kurioms pavedama atlikti sankasos ir jos įrenginių specialius stebėjimus ir tyrimus, privalo:

8.22.1. atlikti visų sankasos stiprinimo, apsaugos bei vandens nuleidimo įrenginių sistemine (detalia) apžiūrą specialiai tokiems tyrimams skirtais instrumentais ir įranga;

8.22.2. analizuoti sankasos įrenginių būklės pokyčius;

8.22.3. nustatyti galimus pažeidimus ir gedimus juose;

8.22.4. tikrinti sankasos priežiūros kokybę, pildomos techninės dokumentacijos tikslumą ir atliktų darbų kokybę.

8.23. Apžiūrų terminus, tikrinimus, matavimus ir jų atlikimo tvarką tvirtina Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas.

8.24. Vadovaujantis gautais atliktų specialiųjų stebėjimų ir tyrimų rezultatais rengiama ataskaita (laisvos formos) su pasiūlymais vietai, kurioje atlikti specialieji stebėjimai ir tyrimai, prireikus IF viršininko įsakymu vykdomos būtinos priemonės saugiam traukinių eismui užtikrinti.

8.25. Remiantis apžiūrų, inžinerinių-geologinių tyrimų, instrumentinių stebėjimų rezultatais, pildoma K – 50/4 forma, kuri tikslinama kasmet sausio 1 d. Joje surašomos vietos, turinčios nuokrypas nuo normose nustatytų parametrų, tikslinamas pagrindinės sankasos aikštelės plotis, šlaitų nuožulnumas, taip pat vietos, kuriose gali susiformuoti iškylos, išplovimai, nuslinkimai ir kitos deformacijos.

8.26. Infrastruktūros filialų techniniuose skyriuose ir Infrastruktūros valdybos Kelių skyriuje turi būti kaupiami ir saugomi visi atliktų sankasos ir jos įrenginių apžiūrų aktai, sankasos inžinerinių-geologinių tyrimų ir jų stebėjimų medžiaga, saugomi apžiūrų aktai, surašyti

apie sankasos stiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo įrenginius, ypač apie požeminius arba uždengtus (paslėptus). Visi požeminiai įrenginiai turi būti pažymėti žemės paviršiuje specialiais ženklais.

### **8.27. Sankasos priežiūros darbai.**

8.27.1. Siekiant užtikrinti stabilią sankasos, stiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo įrenginių būklę, prižiūrint sankasą atliekami pažeidimų profilaktikos ir šalinimo darbai.

8.27.2. Siekiant užtikrinti normalias sankasos eksploatavimo sąlygas, kelio brigados atlieka šiuos sankasos priežiūros darbus:

8.27.2.1. šalina kelkraščių nelygumus, juos nupjaudamos ar užpildamos;

8.27.2.2. pylimų ir iškasų šlaituose šalina mažus plyšius ir įdubas;

8.27.2.3. šalina šalikelės griovių šlaitų deformacijas bei dugno pažeidimus ir juos velenuoja;

8.27.2.4. pavasario sniego polaidžio ir rudens liūčių periodu nuleidžia vandenį bei šalina sukeltų padarinių pasekmes;

8.27.2.5. šalina apledėjimus vandens nuleidimo įrenginiuose;

8.27.2.6. valo šalikelės griovius iškasoje, šalikelės griovius prie pylimo, šlaito ir atkalnės griovius, siekiant jais praleisti projektinį vandens kiekį;

8.27.2.7. kerta medžius ir krūmus šalia vandens nuleidimo įrenginių;

8.27.2.8. valo pralaidas, latakus, drenažų antgalius, greitvages nuo sąnašų ir augmenijos;

8.27.2.9. ruošia mažas pralaidas žiemai.

8.27.3. Siekiant užtikrinti normalias sankasos ir jos įrenginių eksploatavimo sąlygas, sankasos brigados privalo atlikti šiuos sankasos priežiūros darbus:

8.27.3.1. šalinti sankasos šlaituose įtrūkius, įdubimus, išplovimus ir kitus pažeidimus atstatydamos stiprinimo įrenginius;

8.27.3.2. laiku velenuoti ir atstatyti pylimų ir iškasų šlaitų stiprinimo įrenginius, tvirtinti vandens nuleidimo įrenginių dugną ir šlaitus;

8.27.3.3. iki sniego tirpimo nuo silpnų pylimų ir iškasų šlaitų nuvalyti sniegą arba jame įrengti pjūvius vandeniui nutekėti į griovelius ir šalikelės griovius;

8.27.3.4. valyti nešvarų balastą, susikaupusį ant sankasos šlaito, kad jis netrukdytų nutekėti vandeniui;

8.27.3.5. valyti drenažo antgalius, latakus, griovelius, šalikelės griovius, siekiant užtikrinti projektinio vandens kiekio praleidimą, kirsti krūmus ir medžius;

8.27.3.6. prižiūrėti rezervus, latakus, dambas, greitvagių būklę, užtikrinančių vandens nuleidimą nuo sankasos ir neleisti kauptis vandeniui ant kelio bei pralaidose, šalinant plaukiojančius teršalus (sausą žolę, lapus ir kt.);

8.27.3.7. laiku paruošti sankasą ir jos įrenginius pavasarį tirpstančio sniego ir potvynio vandeniui praleisti;

8.27.3.8. šalinti apledėjimus vandens nuleidimo įrenginiuose ir drenažų antgaliuose;

8.27.3.9. prognozuoti šalia kelio esančių įgriuvų susidarymus, užkirsti kelią jų formavimuisi į sankasos pusę;

8.27.3.10. stebėti kelio ruožus, kuriuose pavasarį tirpstančio sniego vanduo gali perpildyti griovelius ir šalikelės griovius, aprūpinti būtinomis medžiagomis (smėlio maišais, lentomis, akmenimis ir kt.) siekiant užkirsti vandens patekimą ant kelio;

8.27.3.11. atlikti nuolatinis drenažo įrenginių būklės ir darbo režimo stebėjimus, nuolat valyti apžiūros šulinius, lietaus kanalizaciją ir atkalnės griovius;

8.27.3.12. apšiltinti sankasos apžiūros šulinius ir drenažų antgalius prieš žiemos šalčius bei juos paruošti vasarai;

8.27.3.13. lyginti bermų ir kontrabermų paviršius užtaisant išplovimus ir įgriavas, atstatyti stiprinimo įrenginius;

8.27.3.14. taisyti betoninių įrenginių, paviršių ir siūles cementbetonio skiediniu;

8.27.3.15. šalinti kitus pažeidimus, išvardytus 6 priede. Jei tokių darbų pagrįstai negali atlikti savo jėgomis, kelio statinių ūkio viršininkas ir sankasos meistras nustato darbų mastą ir techninius reikalavimus specializuotos rangovinės organizacijos samdymui. Apie numatytus darbus informuojamas Infrastruktūros valdybos Kelių skyrius ir DC Kelių tyrimų skyrius.

8.27.4. Sankasos brigados komplektuojamos taip, kad galėtų atlikti būtiniausius (išvardyti 8.27.3.1 –8.27.3.15 p.) sankasos priežiūros darbus. Jų atliekami darbai nurodomi sankasos meistro mėnesio plane ir IF viršininko patvirtintame sezoniniame plane.

8.27.5. Sankasos ir jos įrenginių, esančių sudėtingomis inžinerinėmis-geologinėmis sąlygomis, priežiūros tvarka nustatoma pagal vietines institucijas, kurias ruošia infrastruktūros filialai, o jas tvirtina IF viršininkas.

Pagrindiniai reikalavimai ruošiant vietines nestabilios sankasos ir jos įrenginių priežiūros instrukcijas pateikti 7 priede.

8.27.6. Kelio brigadoms sankasos ir jos įrenginių priežiūros darbų planą sudaro kelio meistras kartu su kelio brigadininku kiekvienos mėnesio pusės gale.

8.27.7. Sankasos brigadoms sankasos ir jos įrenginių priežiūros darbų planus vienam mėnesiui sudaro sankasos brigados meistras vadovaujamas statinių ūkio viršininko, remdamasis IF viršininko patvirtintais sezoniniais planais ir atliktų sisteminių, periodinių ir einamųjų apžiūrų, specialiųjų stebėjimų ir tyrimų rezultatais bei K/111 *Geležinkelio kelio priežiūros taisyklių* [9] (žr. 7 skyrių) reikalavimais.

## 9. SANKASOS PRIEŽIŪROS DARBŲ PLANAVIMAS IR ORGANIZAVIMAS

9.1. Kelio apžiūros darbus atliekančių kelio apeivių, kelio brigadų ir sankasos brigadų darbų atlikimo, planavimo bei organizavimo tvarka pateikta 2 lentelėje.

**2 lentelė. Sankasos apžiūros darbų periodiškumas ir apskaita**

Tikrinančio darbuotojo pareigos	Apžiūros ir patikrinimo objektai	Apžiūros ir patikrinimo tvarka ir terminai	Apžiūros ir patikrinimo rezultatų įrašymo formos
Kelio apeivis	Priskirtas kelio ruožas. Sankasa ir jos įrenginiai (sustiprinimo, apsaugos ir vandens nuleidimo)  Ruožai, kur galimos nuošliaužos, išplovos ir kitos deformacijos (apžiūri pavojingą vietą arba kelias vietas)	Pagal kelio meistro sudarytą ir infrastruktūros filialo viršininko patvirtintą grafiką  Infrastruktūros filialo viršininko įsakyme nustatyta tvarka	Į K - 37 formos Žurnalą  Į K - 37 formos Žurnalą
Kelio brigadininkas	Brigada 1. Einamoji sankasos, pralaidų, stiprinimo ir apsaugos įrenginių apžiūra	I - III kategorijos geležinkelio linijose du kartus kiekviename mėnesio pusėje. Infrastruktūros filialo viršininko nustatytomis dienomis IV, V kategorijų vieną kartą per mėnesį	Į K – 16 formos <i>Kelio ir jo įrenginių tikrinimo rezultatų apskaitos knygelę</i> (toliau – K – 16 formos Knygelė). Viena apžiūra turi vykti dalyvaujant kelio meistriui

2 lentelė (tęsinys)

Tikrinančio darbuotojo pareigos	Apžiūros ir patikrinimo objektai	Apžiūros ir patikrinimo tvarka ir terminai	Apžiūros ir patikrinimo rezultatų įrašymo formos
Kelio brigadininkas	2. Einamoji sankasos, pralaidų, stiprinimo ir apsaugos įrenginių apžiūra liūčių metu ar tuoj po jų, sniego polaidžio periodu, didėjant ir mažėjant išskyloms, nuleidžiant pavasario polaidžio vandenį	Pagal Kelių skyriaus viršininko patvirtintą grafiką	Į K – 16 formos Knygelę
Kelio meistras ir vyresnysis kelio meistras	<p>Meistrija</p> <p>1. Iešmų elektros pavaros vandens nuleidimo įrenginių einamoji apžiūra</p> <p>2. Drenažų būklės vertinimo pagal vandens lygį (debito matavimas) apžiūros šuliniuose, drenažo antgalių apžiūra</p> <p>3. Didėjant ir mažėjant išskyloms jų lygio matavimas kryžiokais ir šablonais (fiksuoja maksimalius dydžius)</p> <p>4. Sankasos ir vandens nuleidimo įrenginių apžiūra siaučiant pūgoms, lietingais periodais, liūčių metu</p>	<p>Ne rečiau kaip du kartus per metus (pavasariį ir rudenį)</p> <p>Ne rečiau kaip du kartus per metus (pavasariį ir rudenį)</p> <p>Ne rečiau kaip du kartus per metus (pavasariį ir rudenį) pagal IF viršininko įsakymą</p> <p>Pagal Infrastruktūros filialo viršininko įsakymu patvirtintą grafiką</p>	<p>Kartu su signalizacijos, ryšio ir kontaktinio tinklo įrenginių mechaniku įrašoma į E-11 formos <i>Stoties kelių, iešmų, automatikos, ryšių ir kontaktinio tinklo įrenginių apžiūros žurnalą</i> (toliau – E-11 formos Apžiūros žurnalas, žr. [6] nuorodos 13 ir 14 priedus)</p> <p>Į K-16 formos Knygelę</p> <p>Į K – 8 formos <i>Linijos pagrindinio kelio išskylų įskaitos žiniaraštis*</i></p> <p>Į K-16 formos Knygelę</p>

	<p>arba tuoj po jų, nuleidžiant pavasarinio potvynio vandenį, sniego polaidžio periodu, didėjant ir mažėjant išskyloms</p> <p>5. Periodinė (planinė) sankasos ir jos įrenginių apžiūra kartu su viso kelio apžiūra vizualiai su paprasta įranga tiriant kelio plano ir išilginio profilio nuokrypius</p> <p>6. Pavasarinio polydžio ir liūčių metu prireikus apžiūri nestabilias sankasos vietas ir sustiprinimo bei apsaugos įrenginius</p>	<p>I – IV kategorijos geležinkelio linijose ne rečiau kaip vieną kartą per mėnesį. V – VI kategorijų ne rečiau kaip vieną kartą per du mėnesius</p>	<p>Ne rečiau kaip vieną kartą per 3 mėnesius apžiūra atliekama prižiūrint vyr. kelio meistriui</p> <p>K – 7 formos Sankasos pasą</p>
<p>Sankasos meistras (brigadininkas)</p>	<p>IF ribose</p> <p>1. Einamoji sankasos ir vandens nuleidimo įrenginių apžiūra (naudojant paprastus prietaisus)</p> <p>2. Periodinė (planinė) nestabilios sankasos ir besideformuojančių jos įrenginių apžiūra liūčių ir pavasario sniego polaidžio periodais</p> <p>3. Einamoji sankasos ir jos įrenginių, vandens pralaidų, mažų tiltų apžiūra, liūčių ir pavasarinio sniego polaidžio metu bei iškylų susidarymo metu</p> <p>4. Sustiprinimo, apsaugos įrenginių ir sankasos apžiūra prie kelio statinių</p>	<p>Pagal Infrastruktūros filialo viršininko patvirtinta grafiką, bet ne rečiau kaip kartą per du mėnesius</p> <p>Pavasariį ir rudenį ne rečiau kaip vieną kartą per mėnesį pagal Infrastruktūros filialo viršininko patvirtintą grafiką</p> <p>Pagal patvirtintą Infrastruktūros filialo viršininko grafiką</p> <p>Pagal infrastruktūros filialo viršininko įsakymą</p>	<p>Į K-16 formos Knygeleį ir į K - 7 formos Sankasos pasą</p> <p>Į K-16 formos Knygeleį ir į K - 7 formos Sankasos pasą</p> <p>Kartu su tiltų meistru registruoti laisvos formos žurnale</p> <p>Informavimo aktu</p>

2 lentelė (tęsinys)

Tikrinančio darbuotojo pareigos	Apžiūros ir patikrinimo objektai	Apžiūros ir patikrinimo tvarka ir terminai	Apžiūros ir patikrinimo rezultatų įrašymo formos
Sankasos meistras (brigadininkas)	<p>5. Periodinė (planinė) sankasos ir jos įrenginių apžiūra prie prižiūravimo ruožo ribų</p> <p>6. Sankasos, pralaidų, apsaugos ir sustiprinimo įrenginių apžiūra</p> <p>7. Nestabilių ir deformuotų sankasos ruožų bei jų apsaugos įrenginių apžiūra</p> <p>8. Nestabilios sankasos vietų apžiūra dalyvaujant inžinieriams, geologinių bazių darbuotojams</p>	<p>I – IV kategorijų linijose ne rečiau kaip vieną kartą per 3 mėnesius, V – VI kategorijų - du kartus per metus (pavasariį ir rudenį)</p> <p>Ne rečiau kaip du kartus per metus (pavasariį ir rudenį), vadovaujant infrastruktūros filialo viršininkui</p> <p>Ne rečiau kaip vieną kartą per 3 mėnesius</p> <p>Pagal patvirtintą infrastruktūros filialo viršininko grafiką</p>	<p>Kartu su kaimyninio prižiūravimo kelio ruožo meistras</p> <p>Kartu su kelio planinei apžiūrai sudaryta komisija. Įforminama specialiu aktu</p> <p>Vadovauja infrastruktūros filialo viršininkas</p> <p>Įforminama specialiu aktu</p>
Infrastruktūros filialo viršininkas ir jo pavaduotojas	<p>IF ribose</p> <p>1. Nuolat besideformuojančios sankasos ir jos įrenginių, priskirtų nuolatiniam stebėjimui, einamoji apžiūra</p> <p>2. Nestabilių ir deformuotų sankasos vietų ir jos stabilumą didinančių įrenginių apžiūra</p> <p>3. Sankasos ir jos įrenginių, esančių infrastruktūros filialo ribose, periodinė (planinė) apžiūra (kartu</p>	<p>Pagal patvirtintą infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininko grafiką</p> <p>Ne rečiau kaip vieną kartą per tris mėnesius</p> <p>Pagal patvirtintą infrastruktūros filialo viršininko grafiką, kuriame turi būti numatyta, kad filialui</p>	<p>Vieną kartą su vyresniaisiais infrastruktūros filialo meistras</p> <p>Apžiūros metu turi dalyvauti visų IF meistrai</p>

2 lentelė (tęsinys)

Tikrinančio darbuotojo pareigos	Apžiūros ir patikrinimo objektai	Apžiūros ir patikrinimo tvarka ir terminai	Apžiūros ir patikrinimo rezultatų įrašymo formos
Infrastruktūros filialo viršininkas ir jo pavaduotojas	su infrastruktūros filialo meistras)  4. Sankasos ir jos įrenginių planinis pavasarinis ir rudeninis patikrinimas visose filialo ribose	priklausančius geležinkelio ruožus, bent po vieną kartą per metus tikrintų infrastruktūros filialo viršininkas, jo pavaduotojas ir vyresnysis inžinierius  Ne rečiau kaip du kartus per metus (pavasariį ir rudenį)	Apžiūros metu turi dalyvauti vyriausieji meistrai, meistrai (brigadininkai)
Kelių skyriaus viršininkas	1. Nestabilios sankasos vietų, iškylų vietų, vietų, kur galioja traukinių greičio ribojimai, sudėtingų apsaugos ir stiprinimo įrenginių periodinė (planinė) apžiūra Infrastruktūros filialo ribose	Pagal asmeniškai sudarytą planą	Apžiūros atliekamos kartu su infrastruktūros filialų viršininkais. Į K – 19 formos <i>Kelio ir jo įrenginių, iešmų ir bėgių sankryžų bei inžinerinių įrenginių patikrinimo rezultatų apskaitos knygelę*</i> (toliau – K – 19 formos Apskaitos knygelę), K – 18 formos <i>Kelio statinių apžiūros rezultatų kortelė*</i> (toliau – K – 18 formos Kortelė, žr. [19] nuorodos 5 priedą)
Kelių skyriaus viršininkas	2. Periodinė (planinė) nestabilių sankasos vietų apžiūra		Į K – 19 formos Knygelę
Infrastruktūros valdybos viršininkas	Sudėtingų sankasos ir jos įrenginių periodinė (planinė) apžiūra. Apžiūros objektų sąrašą paruošia Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas kartu su DC	Pagal paruoštą ir LG generalinio direktoriaus patvirtintą planą	Įforminama specialiu aktu

**2 lentelė (pabaiga)**

Tikrinančio darbuotojo pareigos	Apžiūros ir patikrinimo objektai	Apžiūros ir patikrinimo tvarka ir terminai	Apžiūros ir patikrinimo rezultatų įrašymo formos
Tyrimų institutai	Periodinės apžiūros naudojant sudėtingus įrenginius sankasos kokybei ir deformacijoms tyrinėti. Tiriamos sudėtingos sankasos ir jos įrenginių vietos pavasario ir vasaros kelio apžiūros periodais. Nustatomos kelio deformacijos, jos atskirų elementų kokybė, patikrų metu pildomos dokumentacijos tikslumas	Pagal paruoštą ir Infrastruktūros direktoriaus patvirtintą planą, tiems objektams, kurie yra nestabilūs ir nuolatos vyksta deformacijos	Įforminama tyrimų ataskaita
* Dėl didelės apimties šioje Instrukcijoje žurnalų ir knygų formos nepateikiamos; jas numatyta išleisti atskiru leidiniu.			

## 10. SANKASOS PRIEŽIŪROS DARBAI SUDĖTINGOMIS SĄLYGOMIS

10.1. Sankasos ruožai vietose, kur yra sudėtingos hidrologinės, geologinės ir klimato sąlygos, negali būti suprojektuoti pagal tipinius projektus, nes jiems nepakanka tipinių apsaugos, stiprinimo ir vandens nuleidimo įrenginių, todėl jų priežiūrai reikia papildomų priemonių.

10.2. Vietos, kuriose yra sudėtingos hidrologinės, geologinės ir klimato sąlygos:

10.2.1. pelkėtos vietos, neturinčios tvirto mineralinio pagrindo;

10.2.2. užsemiamos vietos, dėl pakilusio vandens lygio upėse, ežeruose ar laikinai susikaupusio vandens dėl lietaus bei sniego polaidžio;

10.2.3. vietos, kur gali vykti nuošliaužos ar griūtys;

10.2.4. vietos, kur yra plaukiančio grunto sluoksniai;

10.2.5. vietos su galimais karstiniais reiškiniiais;

10.2.6. vietos su laukiamais apledėjimais;

10.2.7. vietos, kur stebimi padidėję kelio plano, išilginio profilio ir viršutinės kelio konstrukcijos nuokrypiai nuo projektinių dydžių.

10.3. Sankasos ruožus, kuriuose yra sudėtingos inžinerinės-geologinės sąlygos, stebi DC Kelių tyrimų skyrius. DC Kelių tyrimų skyrius, vadovaudamasis esama padėtimi, privalo: atlikti sistematizuotas visų sankasos stiprinimo, drenažo, apsaugos bei vandens nuleidimo įrenginių

apžiūras su būtiniais instrumentiniais ir kitais tyrimų metodais, atlikti kitus darbus moderniomis diagnostikos priemonėmis (žr. 3 lentelę), tikrinti sankasos priežiūros kokybę, ar tinkamai pildoma techninė dokumentacija.

Pagal atliktus stebėjimus ir tyrimų rezultatus rengiama ataskaita (laisvos formos) su pasiūlymais. Ataskaitoje nurodomos neatidėliotinos priemonės saugiam traukinių eismui organizuoti.

10.4. Sankasai ir jos įrenginiams, kur yra sudėtingos sąlygos, keliami reikalavimai nurodyti 4 priede.

**3 lentelė. Sankasos ir jos įrenginių būklės įvertinimo diagnostikos priemonės**

Diagnostikos metodas	Sankasos defektai ir deformacijos	Žymės bei parametrai, lemiantys defektus ir deformacijas
KVJ GRM	Balasto loviai, maišai, lizdai, kišenės	Padidėjusi drėgmė, nepakankamas grunto sutankinimas ( $k_s < 0,91$ ), atsiradę nelygumai.
IGM KVJ	Dėl pavasarinių iškylų susidarę nusėdimai	Bėgių vėžės deformacijos, kapiliarus izoliuojančio sluoksnio nepakankamumas.
VK	Šlaitų nuplovimai ir išplovimai	Permirkęs gruntas ir grunto vandens iškilimas į paviršių. Pasirodę plyšiai ir pylimo pado išspaudimas.
KVJ DZM IGG	Pylimų šlaitų nuošliaužos	Kelio viršuje atsiradę išilginiai plyšiai. Padidėjusi drėgmė ir išaugęs pylimo grunto purumas, slinkimo linijų atsiradimas pylime.
VK	Nubyrėjimai, suirimai	Uolingų gruntų sankasos šlaituose pasirodę atskirų sluoksnių suirimai.
IGG	Nušliaužimai	Atskirų gruntų sluoksnių tankio skirtumas, šliaužimo plokštumų susidarymas.
IGG	Pylimų, supiltų šlaitų nuslinkimas	Pylimo pado permirkimas.
VK DZM	Pylimų suirimai	Pylimo paviršiuje suskilimas, per didelis drėgmės susikaupimas.
DZM GRM	Pylimo, supilto ant pelkėse pasvirusio mineralinio pagrindo, nušliaužimas	Per didelis pelkių mineralinio pagrindo nuolydis ( $1 > 1:10$ ).
DAM DZM	Nusėdimai dėl: 1) grunto sluoksnių susispaudimo; 2) atskirų grunto sluoksnių permirkimo; 3) atskirų grunto sluoksnių išspaudimo	Grunto tankio pylimo grunte sumažėjimas, silpnų gruntų panaudojimas pilant pylimus, apatinių grunto sluoksnių permirkimas.

<b>3 lentelė (pabaiga)</b>		
Diagnostikos metodas	Sankasos defektai ir deformacijos	Žymės bei parametrai lemiantys defektus ir deformacijas
DZM	Iškasos grunto išspaudimas	Netankūs grunto sluoksniai molingų iškasų šlaituose.
DZM DAM	Pylimų, supiltų ant durpingų ir dumblinų gruntų, prasmegimas	Per mažas likusių durpių sluoksnių sutankinimas ( $k_s < 50\%$ ).
GRM IGG IGM	Pylimų, supiltų karstinių reiškinių teritorijose, deformacijos	Karstinių grunto sluoksnių egzistavimas po sankasa. Nusėdimai didesni kaip 10 mm per metus.
DZM TNM	Pylimų ilgalaikiai nusėdimai prie tiltų ir pralaidų	Per mažas pylimo grunto sutankinimo koeficientas ( $k_s < 0,9$ ), per mažas grunto tankumas po sankasos padu.

KVJ – kelio būklės nustatymas. Iššifravus kelmačio vagono juostoje užrašytas deformacijas, skaičiuojama jų dalis susidariusi dėl sankasoje vykstančių procesų. Fiksuojamos tos vietos, kuriose reikia atlikti detalius geologinius tyrimus.

GRM – geologinis-radiolokacinis metodas. Pagal radijo ar elektromagnetinių bangų sklidimo greitį grunte arba jų atspindį nuo skirtingų sluoksnių paviršių sprendžiama apie sankasos grunto vientisumą, atskirų gruntų sluoksnių storį bei jų stiprį. Šis metodas tinka sankasos pagrindo gruntų kokybės tyrimams.

IGM – inžinerinis-geologinis metodas. Kasant šurfus ar gręžiant gręžinius, nustatomos pagrindinės grunto fizikinės mechaninės savybės (tamprumo modulis, tankis, granulometrija, filtracijos koeficientas). Tai svarbiausi ir tiksliausi tyrimai.

VK – vizualinė kontrolė: įgudę specialistai vizualiai, remdamiesi išoriniais požymiais, nustato sankasos būklę ir numato detalesnių tyrimų būdą ir mastą.

DZM – dinaminio, elektrodinaminio zondavimo metodas. Šiuo metodu nustatoma sankasos grunto struktūra įvairių gylių sluoksniuose. Dažnai šiuo metodu tyrinėjamas sankasos pagrindas, po šių tyrimų dažnai atliekami inžineriniai-geologiniai tyrimai.

IGG – inžinerinis-geologinis gręžimas. Tai IGM metodo dalis, leidžianti detaliai tyrinėti grunto pavyzdžius, paimtus iš nustatyto gylio. Gaunami tikslūs ir patikimi duomenys apie sankasos sluoksnių gruntų fizikines ir mechanines savybes.

DAM – dinaminis apkrovų metodas. Stacionarių ar sumontuotų ant važiuoklės spaudų, smūgių galios ir sankasos grunte sukylančių deformacijų matavimas, pagal kurias skaičiuojamas sankasos stipris.

TNM – tamprių nusėdimų matavimo metodas. Geodeziniais ar kitais metodais matuojami tamprūs nusėdimai, sukelti kintamų apkrovų. Pagal atsistatančių deformacijų (nuėmus apkrovą) lygį skaičiuojami sankasos stiprio rodikliai.

## **11. SANKASOS DEFEKTAI, DEFORMACIJOS, JŲ ATSIKADIMO PRIEŽASTYS IR ŠALINIMO BŪDAI**

11.1. Sankasos ir jos įrenginiai yra suprojektuoti bei įrengti ilgam laikui, todėl eksploatacijos laikotarpiu atsiranda ir kaupiasi defektai, formuojasi deformacijos. Dažniausiai pasitaikantys sankasos defektai ir deformacijos pateikti 5 priede.

Defektai atsiranda klaidingai suprojektavus, įrengus ar eksploatuojant sankasą bei jos įrenginius.

Sankasoje, jos įrenginiuose deformacijos atsiranda bei formuojasi dėl to, kad konstrukcija supilta iš neatsparių gruntų, viršutinė kelio konstrukcija nepakankamai amortizuoja riedmenų apkrovas, įrenginiai neapsaugoti nuo aplinkos (klimato, hidrologinių, geologinių) veiksnių, nereguluotas paviršinio ir gruntinio vandens nuleidimas, laiku nepašalinti vandens skvarbos židiniai. Sankasose deformacijos gali išsivystyti iki tokio lygio, kad iškyla grėsmė eismo saugumui.

11.2. Defektai ir deformacijos sankasoje turi būti šalinami einamosios, periodinės (planinės) apžiūrų metu, remontuojant kelio konstrukciją bei atliekant kapitalinį sankasos remontą.

11.3. Sankasos defektai ir deformacijos, jų rūšys ir šalinimo būdai pateikti 6 priede.

11.4. Siauros sankasos platinamos griežtai laikantis nustatytos darbų atlikimo technologijos. Nuo sankasos šlaitų nukasamas augalinis sluoksnis (velėna), įrengiamos pakopos ir pilamas gruntas (priesmėlis, priemolis). Gruntas pilamas (20 – 30) cm (kaip ir pakopos aukštis) storio sluoksniais ir gerai tankinamas (sutankinimo koeficientas iki 0,98).

## **12. ŠIUOLAIKINIAI SANKASOS TYRIMO METODAI, SANKASOS DIAGNOSTIKOS NAUJA TECHNIKA**

12.1. Bėgių kelio patikimumui didelės reikšmės turi sankasos kokybiniai rodikliai. Juos daugiausia lemia grunto tankio pokyčiai sankasoje ir jos pade. Dėl drėgmės pertekliaus ar riedmenų apkrovos pakitęs gruntų tankis yra pagrindinė sankasos deformacijų priežastis. Aplinkos veiksniai ir riedmenų apkrovos didina liekamąsias deformacijas, kurias taip pat lemia

sankasoje vykstantys geologiniai procesai. Todėl geologinių procesų diagnostika sankasoje yra svarbi prevencinė priemonė sankasos patikimumui didinti.

12.2. Sankasos kokybiniais rodikliais diagnozuoti geriausiai tinka inžineriniai-geologiniai ir geodeziniai metodai naudojant: vibrografus, statinius zondus, dinامينius zondus, nepertraukiamo bangų sklidimo matuoklius, grandininius defektometrus.

Šiais tyrimų prietaisais nustatomos sankasos vietos, kuriose pradeda formuotis deformacijos arba yra galimybių šioms deformacijoms kauptis. Tačiau šių duomenų nepakanka nustatyti pagrindines sankasos fizikines, mechanines savybes, kurios išsamiai charakterizuoja sankasos laikymo galią.

12.3. Diagnostikos prietaisais gauti rezultatai turi būti transformuojami į išsamią ir visą informaciją teikiančius rodiklius, kaip: grunto tankis, grunto poringumas, grunto stipris, grunto šlytis.

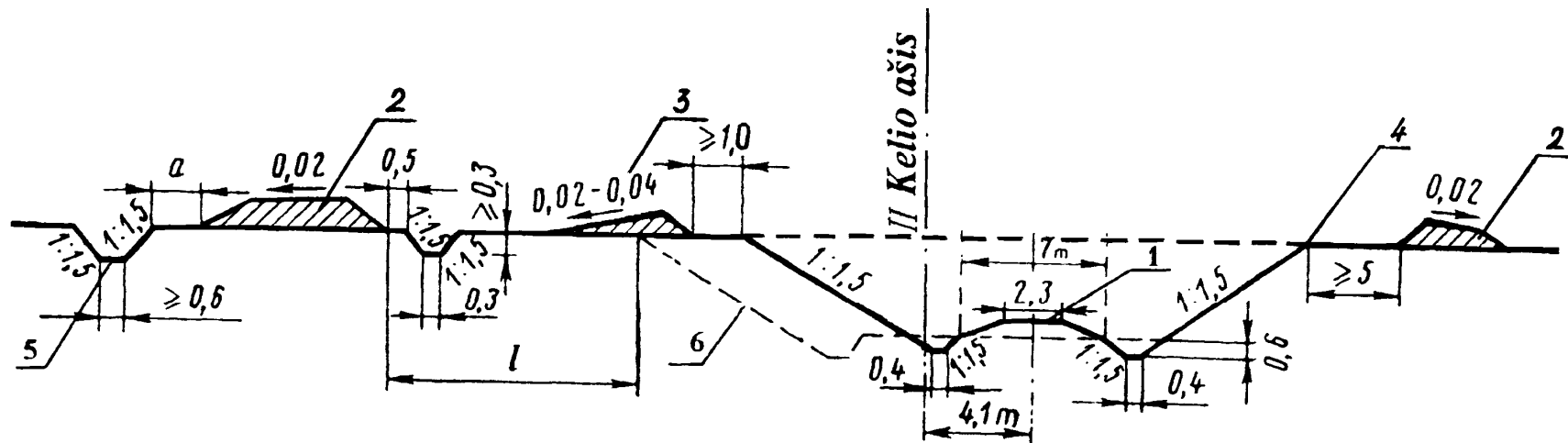
12.4. Labai svarbu yra nustatyti vandens poveikį gruntui, kurį galima charakterizuoti: erozija, filtracija, permirkimu.

12.5. Grunto pado tyrimams geriausiai tinka geologinė radiologinė nuotrauka (GRM), parodanti tvirto pagrindo kontūrus. Tai galima padaryti seisminiais ir georadiolokaciniais matavimo prietaisais.

---

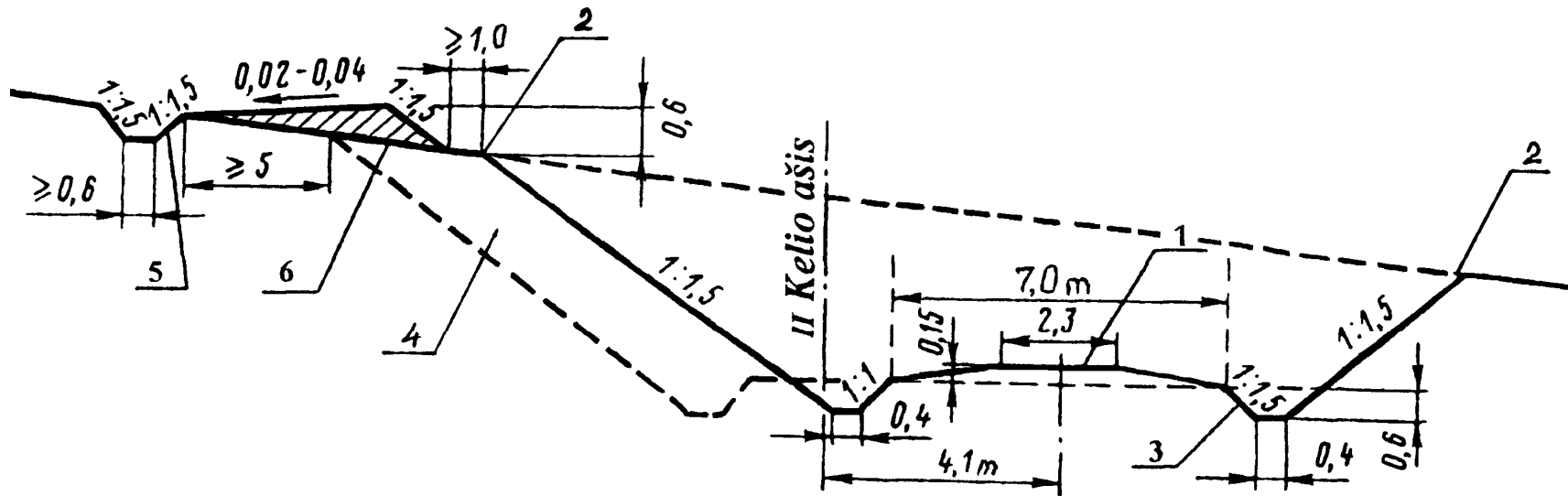
## TIPINIAI SANKASOS IR JOS ĮRENGINIŲ SKERSINIAI PROFILIAI

### 1.1. Iškasos



1 - pagrindinė aikštelė; 2 – pylimas; 3 – banketė; 4 - šlaito briauna;  $l$  – daugiau kaip 5 m, o esant silpnam gruntui - daugiau kaip 10 m; 5 – griovys;  
 6 - busimo II kelio šlaitas

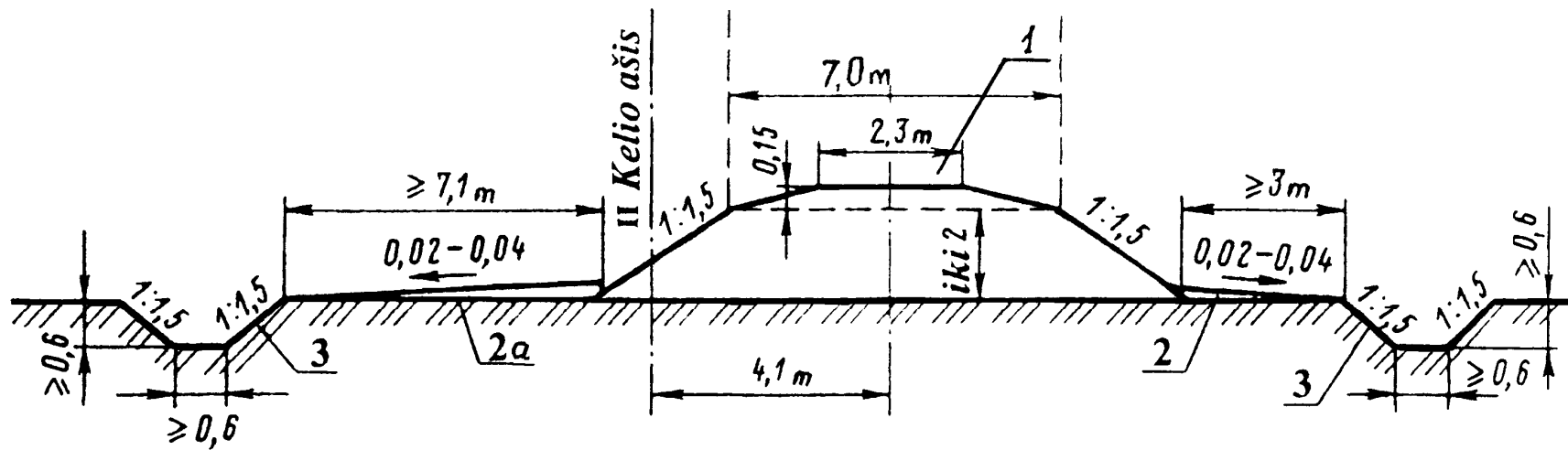
1.1 pav. Iki 12 m gylio iškasos



1 - pagrindinė aikštelė; 2 - lauko šlaito briauna; 3 - griovys už banketės; 4 - būsimo II kelio šlaitas; 5 – griovys; 6 – banketė

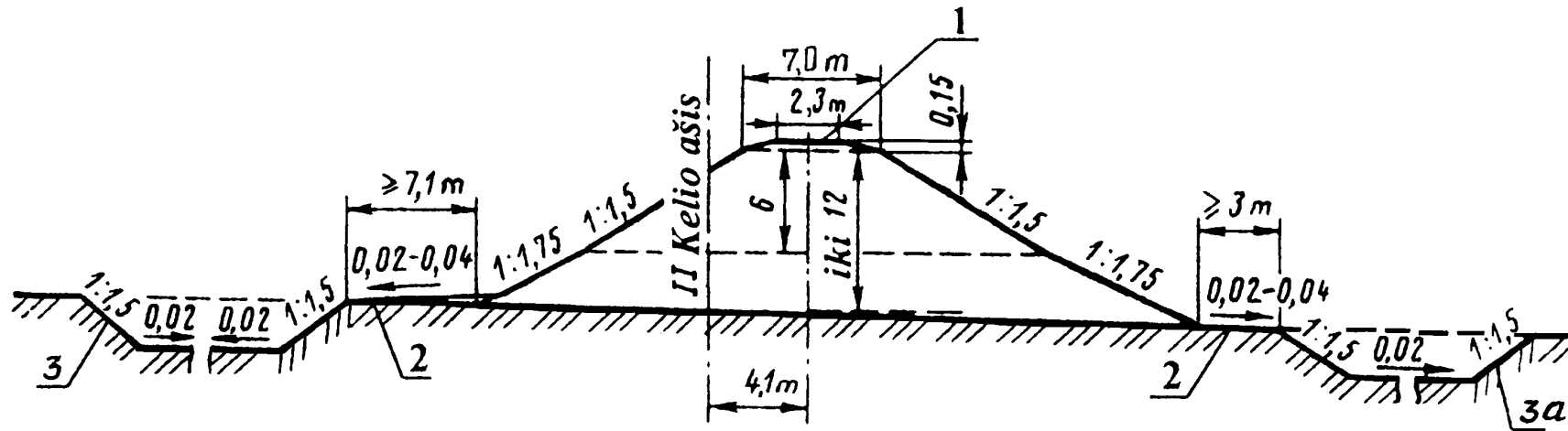
1.2 pav. Iškasos šlaituose

## 1.2. Pylimai



1 - pagrindinė aikštelė; 2 – berma; 2a - berma iš būsimo II kelio pusės; 3 - išilginis vandens nuleidimo griovys

1.3 pav. Pylimai iki 2 m aukščio

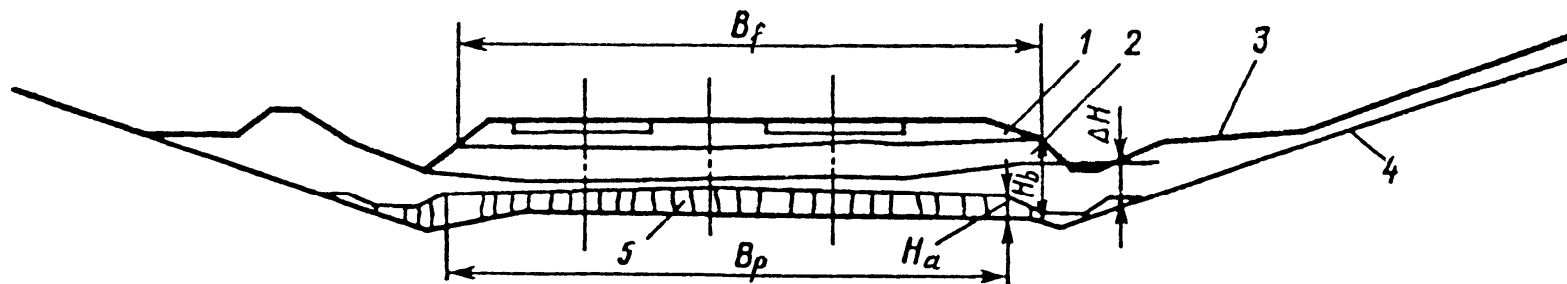


1 - pagrindinė aikštelė; 2 – berma; 3 - pločio rezervas pagal dugną iki 10 m; 3a - pločio rezervas pagal dugną iki 10 m su išilginiu nuolydžiu, didesniu kaip 0,003

1.4 pav. Pylimai iki 12 m aukščio

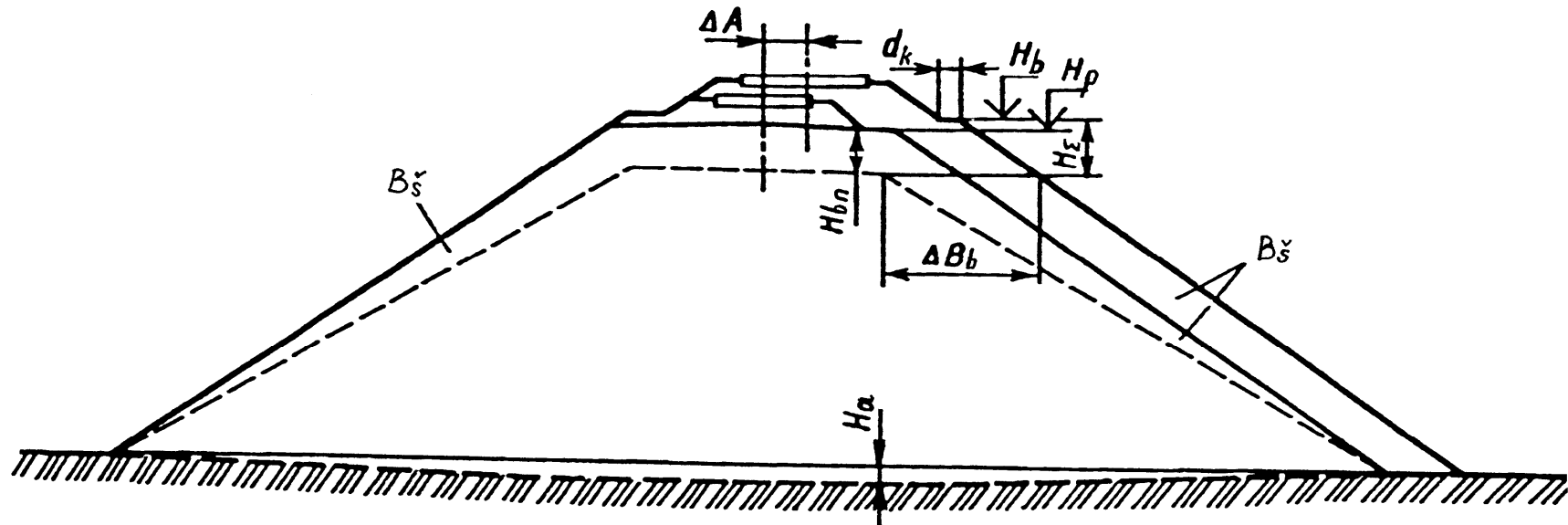


**EKSPLOATACINIAI (TIPINIAI) SKERSINIAI PROFILIAI ILGAI EKSPLOATUOJAMOS SANKASOS IŠ MOLINGŲ GRUNTŲ**



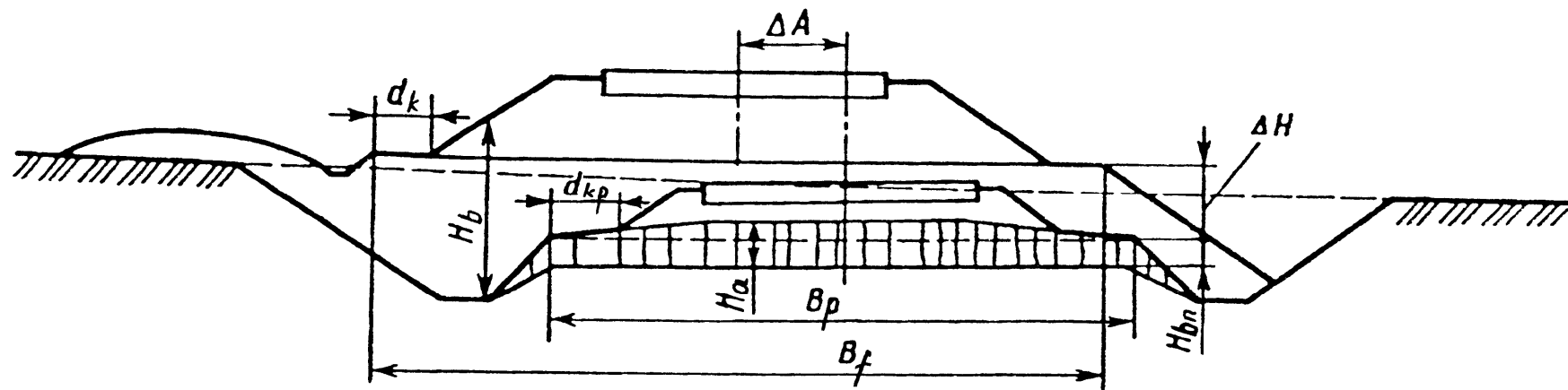
1 – tipinė balasto prizmė; 2 – neišvalytas balastas; 3 – projektinė šlaito iškasos riba; 4 – statybinė šlaito iškasos padėtis; 5 – sluoksnis, kompensuojantis pagrindinės aikštelės sėdimą;  $H_b$  – seno balasto sluoksnio storis;  $\Delta H$  – vertikalus sankasos briaunos persistūmimas;  $B_f$  – faktinis pagrindinės aikštelės plotis,  $B_p$  – projektinis (statybinis) pagrindinės aikštelės plotis;  $H_a$  – pagrindinės aikštelės nusėdimo dydis

**2.1 pav. Gili iškasa**



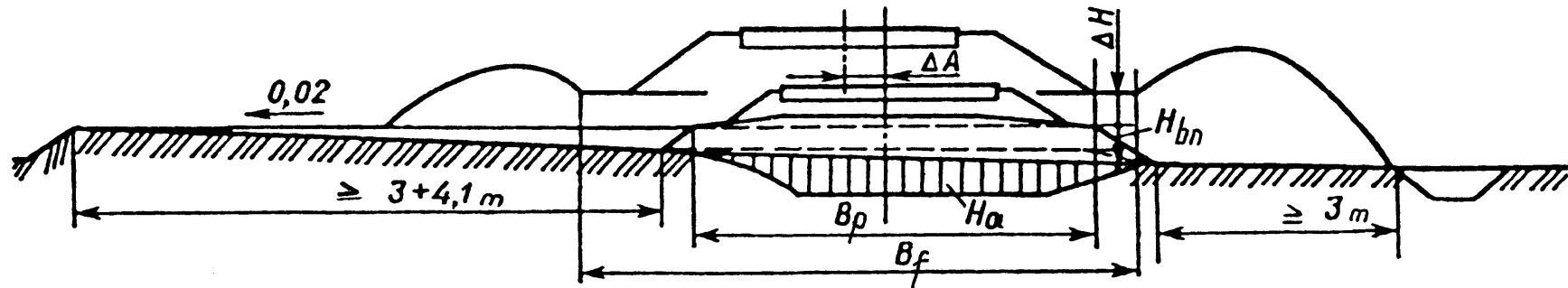
$H_{bn}$  – briaunos nusėdimas dėl pylimo gruntų ilgo sutankinimo;  $\Delta A$  – viršutinės kelio konstrukcijos pasislinkimas sankasos ašies atžvilgiu;  $H_b$  – dabartinės pylimo briaunos lygis;  $H_p$  – įrengto pylimo briaunos lygis;  $H_a$  – pagrindinės aikštelės nusėdimas dydis;  $H_{\Sigma}$  - suminis pylimo briaunos lygio prieaugis nuo įrengto iki pagal dabartinę padėtį pylimo pagrindo nusėdimas  $H_{\Sigma} = H_o + (H_b - H_p) + H$ ;  $\Delta B_b$  – pylimo šlaito dalies paplatinimas nuo įrengtos briaunos;  $d_k$  – dabartinis norminis kelkraščio plotis;  $B_{\check{s}}$  – balasto šleifo medžiaga

2.2 pav. Aukštas pylimas



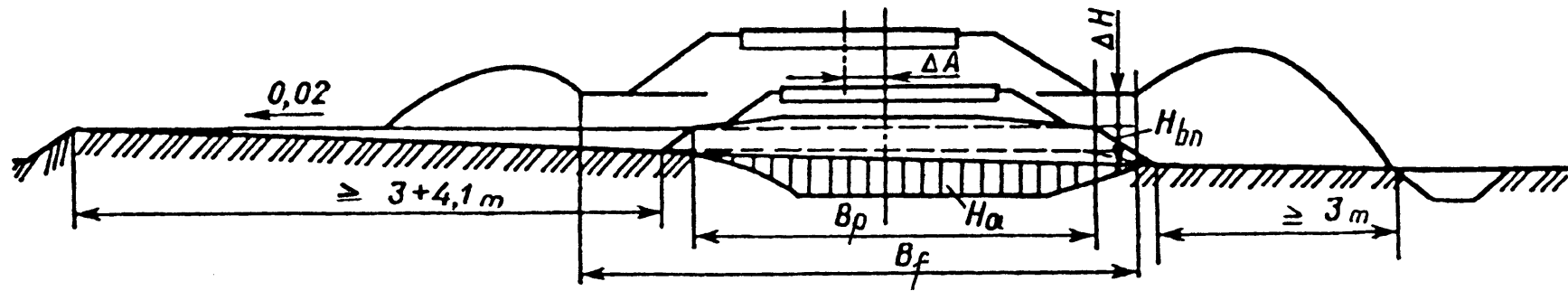
$B_f$  – pagrindinės sankasos aikštelės plotis pagal šiuo metu galiojančias normas;  $B_p$  – pradinis įrengtos pagrindinės aikštelės plotis;  $d_{kp}$  – pradinis įrengto kelkraščio plotis;  $d_k$  – kelkraščio plotis pagal šiuo metu galiojančias normas;  $\Delta A$  – viršutinės kelio konstrukcijos pasislinkimas sankasos ašies atžvilgiu;  $\Delta H$  – sankasos briaunos pakėlimas iki pradinio lygio;  $H_{bn}$  – įrengtos sankasos briaunos nusėdimas;  $H_a$  – pagrindinės aikštelės nusėdimas dydis

2.3 pav. Nulinė vieta, pertvarkyta į pylimą



$B_f$  – pagrindinės aikštelės plotis pagal šiuo metu galiojančias normas;  $B_p$  – pradinis įrengtos pagrindinės aikštelės plotis;  $\Delta A$  – viršutinės kelio konstrukcijos pasislinkimas sankasos ašies atžvilgiu;  $\Delta H$  – sankasos briaunos pakėlimas iki pradinio lygio;  $H_{bn}$  – įrengtos sankasos briaunos nusėdimas;  $H_a$  – pagrindinės aikštelės nusėdimas dydis

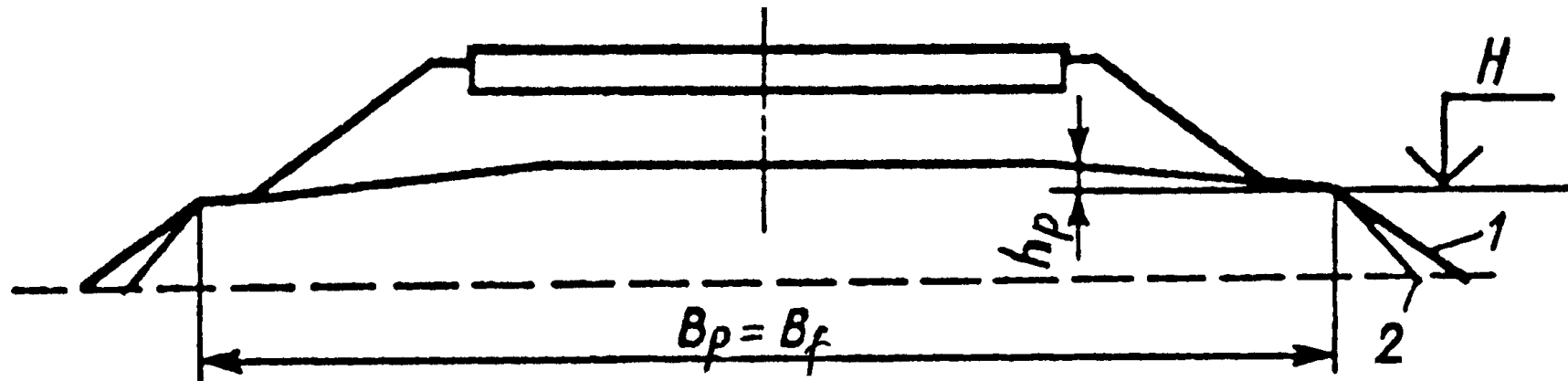
2.4 pav. Nulinė vieta – pusiau pylimas, pertvarkytas į iškasą



$\Delta A$  – viršutinės kelio konstrukcijos pasislinkimas sankasos ašies atžvilgiu;  $\Delta H$  – sankasos briaunos pakėlimas iki pradinio lygio;  $H_a$  – pagrindinės aikštelės nusėdimo dydis

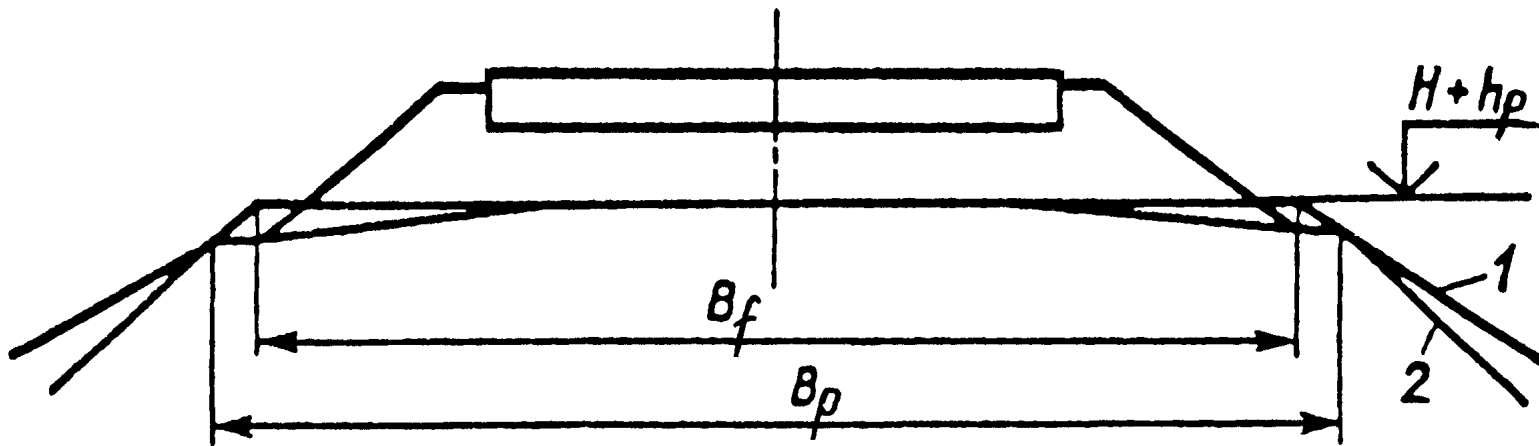
2.5 pav. Nulinė vieta – pusiau pylimas – pusiau iškasa

**TIPINĖS KONSTRUKCIJOS SANKASOS PAGRINDINĖS AIKŠTELĖS ZONOJE**



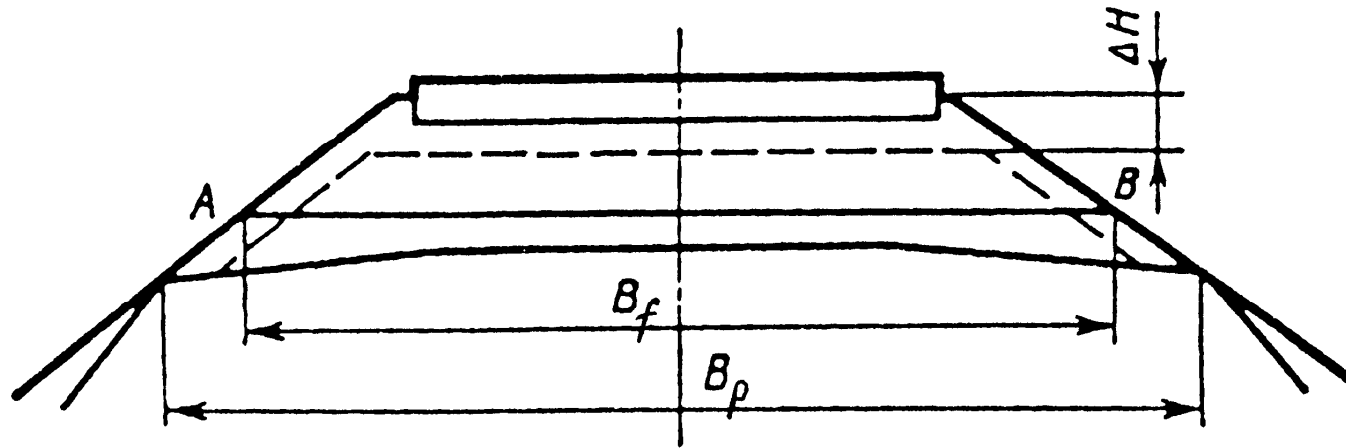
1 – pylimo šlaitas; 2 – šlaito griovys iškasoje;  $B_p$  – pagrindinės sankasos aikštelės plotis ( $B_f$  – pagrindinės sankasos aikštelės plotis pagal šiuo metu galiojančias normas);  $H$  - briaunos padėtis;  $h_p$  - prizmės nuotako aukštis

**3.1 pav. Vienkelio kelio pagrindinės sankasos aikštelės, įrengtos iš molingų gruntų, tipinis skersinis profilis**



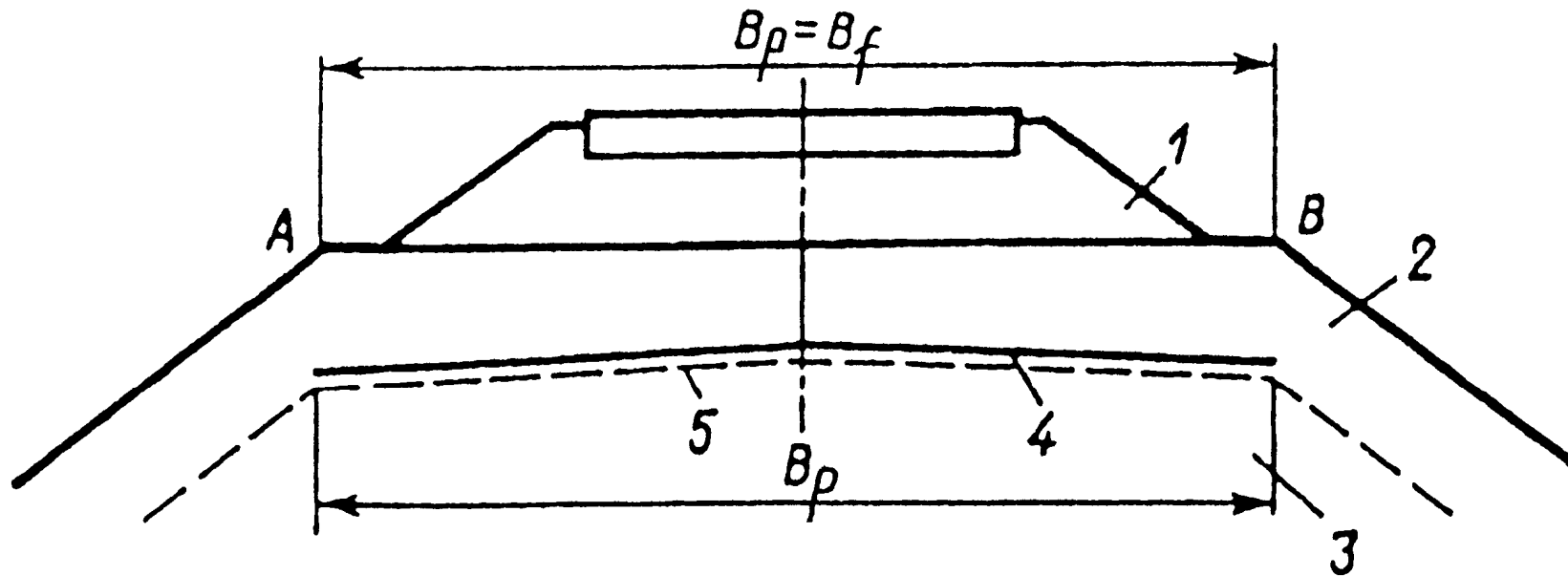
1 – pylimo šlaitas; 2 – šlaito griovys iškasoje;  $B_p$  – projektinis pagrindinės sankasos aikštelės plotis;  $(H + h_p)$  – padėtis, į kurią persistūmė briaunos dėl kelkraščio padengimo balastinėmis medžiagomis;  $(B_p - B_f)$  – dydis, kuriuo faktiškai sumažėjo pagrindinės sankasos aikštelės plotis

**3.2 pav. Vienkelio kelio pagrindinės sankasos aikštelės įrengtos iš molingų gruntų tipinis skersinis profilis**



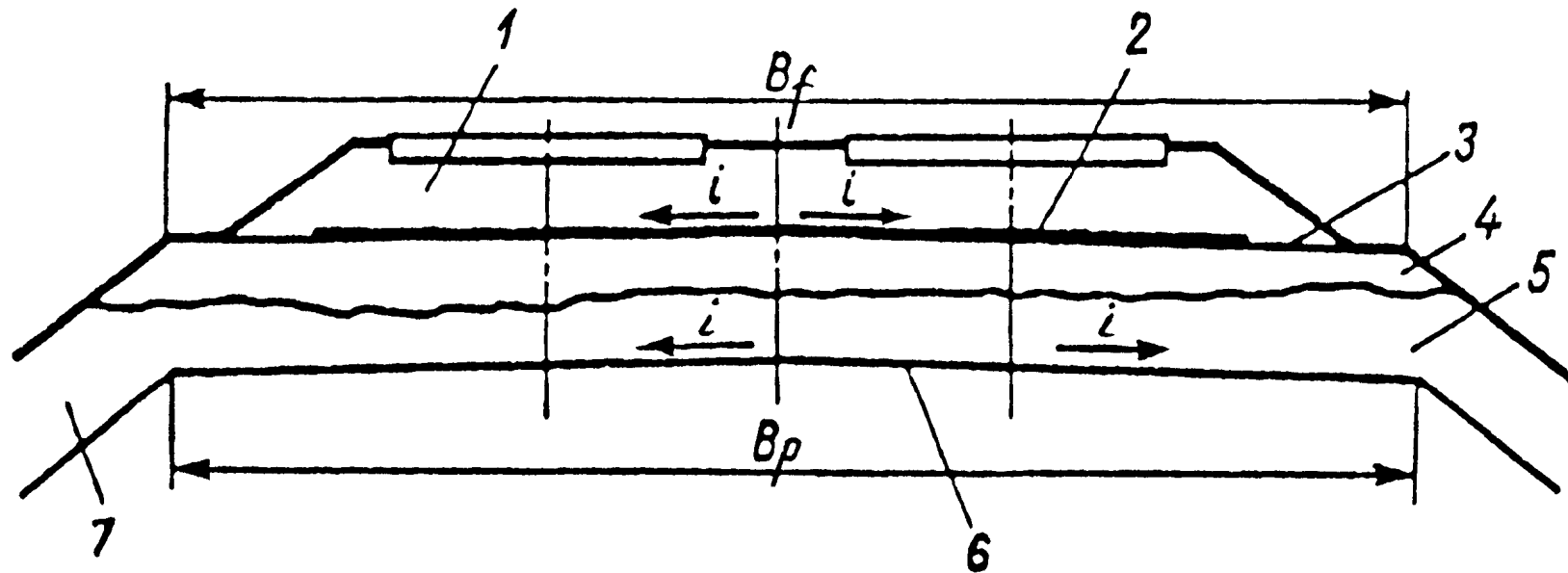
$AB$  – sutartinė riba tarp esamos balasto prizmės ir seno balasto medžiagų, priklausančių sankasai;  $B_f$  – pagrindinės sankasos aikštelės, atskiriančios balasto prizmę ir sankasą, sutartinio paviršiaus plotis;  $B_p$  – sankasos plotis iš molingų gruntų

**3.3 pav. Įrengtos ir eksploatuojamos pagrindinės sankasos aikštelė iš molingų gruntų po atlikto kelio pakėlimo dydžiu  $\Delta H$ , siekiant kompensuoti sankasos nusėdimą, nekeičiant viršutinės kelio konstrukcijos tipo arba po kelio pakėlimo ant balastinių medžiagų (prieš paklojimo padėtį)**



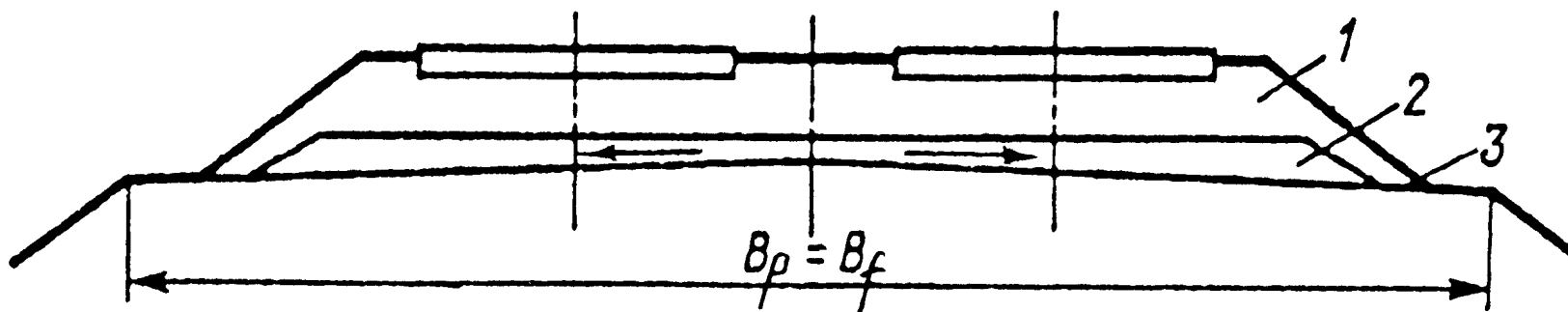
1 – balasto sluoksnis; 2 – apsauginis sluoksnis, susikaupęs iš balastinių medžiagų eksploatacijos metu; 3 – molingieji gruntai; 4 – įrengto profilio kontūras; 5 – tipinio skersinio profilio kontūras;  $AB$  – pagrindinė aikštelė (gali būti faktinė, įrengiama statant arba sąlyginė, susidariusi eksploatacinio proceso metu);  $B_p = B_f$  – sankasos plotis iš molingų gruntų

**3.4 pav. Pagrindinės sankasos aikštelės iš molingų gruntų konstrukcija**



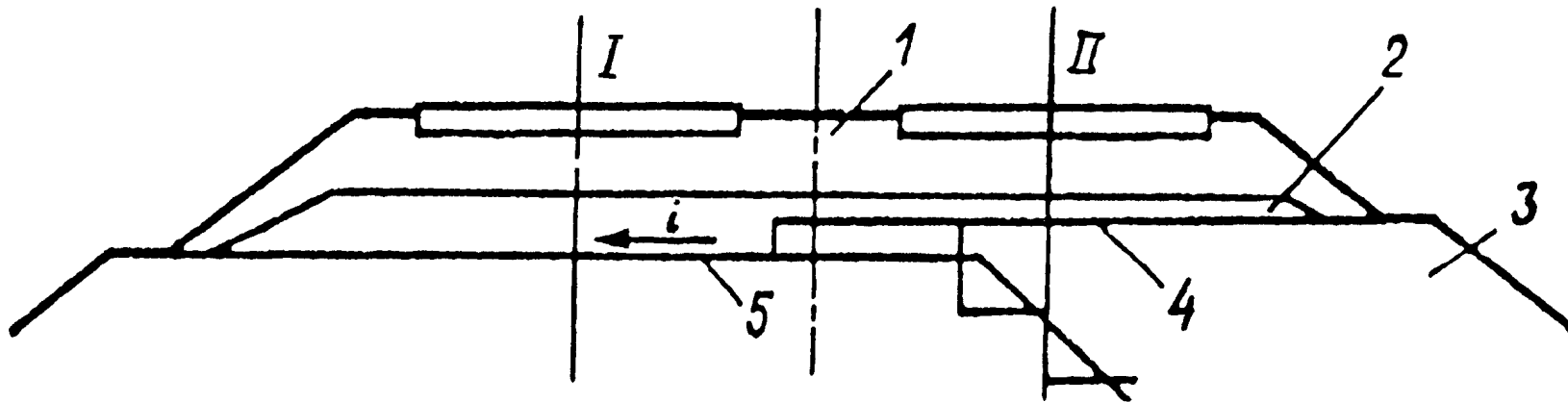
1 – balasto prizmė iš skaldos po jos gilaus išvalymo ir papildymo; 2 – danga (polistirolas, geotekstilė); 3 – įrenginėjama pagrindinė aikštelė; 4 – neišvalyta skalda; 5 – senas smėlio – žvyro balastas; 6 – įrengiama pagrindinė aikštelė; 7 – balasto šleifas arba balasto sankaupos iškasoje esančių vandens nuleidimo įrenginių zonose;  $B_p = B_f$  – sankasos plotis iš molingų gruntų

**3.5 pav. Pagrindinės sankasos aikštelės iš molingų gruntų, įrengiamos ruošiant liniją greitųjų keleivinių traukinių eismui, vietos ir padėties kontūras.**



1 – skaldos balastas; 2 – smėlio – žvyro balastas (smėlio pagalvė); 3 – pagrindinė aikštelė;  $B_p = B_f$  – sankasos plotis iš molingų gruntų

**3.6 pav. Pagrindinės dvikelės sankasos aikštelės, iš molingų gruntų tipinė konstrukcija**



1 – skaldos balastas; 2 – smėlio – žvyro balastas (smėlio pagalvė); 3 – vietinis gruntas; 4 - pagrindinė sankasos aikštelė pagal antrą kelią; 5 - pagrindinė sankasos aikštelė pagal pirmą kelią

**3.7 pav. Pagrindinės dvikelės sankasos aikštelės iš molingų gruntų, kada antras kelias pastatytas po ilgos pirmo kelio eksploatacijos, tipinė konstrukcija**

**REIKALAVIMAI SANKASAI IR JOS ĮRENGINIŲ PRIEŽIŪRAI ESANT  
SUDĖTINGOMS INŽINERINĖMS-GEOLOGINĖMS SĄLYGOMS**

Stebimas objektas	Objekto būklės vertinimo rodiklis	Priežiūros darbai
<i>1. Kelio ruožai, kai pylimai supilti ant silpnų gruntų</i>		
Viršutinė kelio konstrukcija	Kelio plano ir išilginio profilio poslinkiai ir nusėdimai stebimi vizualiai ir instrumentų pagalba	Plano ištiesinimo ir išilginio profilio išlyginimo darbai
Pylimų briaunos ir šlaitai	Šlaitų geometrijos pastovumas, vykstant pylimų nusėdimui, išplovimui, šoniniams poslinkiams, šlaitų stiprinimų susilpnėjimui bei vandens susitelkimui prie pylimų pado	Vandens nuleidimas nuo pylimo pado, šlaitų šalikelių ir šlaitų lyginimas, sustiprinimų atstatymas
Vandens nuleidimo nuotakas	Šlaitų ir dugno išplovos, vandens susikaupimas, tvirtinimų saugumas	Griovių šlaitų ir dugno lyginimas, apsaugos įrenginių sugadintų vietų tvirtinimas ir taisymas
Sankasos prieigos (gretimos vietovės)	Nusausintų pelkių durpingo sluoksnio paviršiaus skilinėjimas, jo vertikalios deformacijos ir mineralinio apsauginio sluoksnio susilpnėjimas	Nuolatinis, instrumentinis sauso durpių sluoksnio deformacijų stebėjimas, neatidėliotinas mineralinio apsauginio sluoksnio stiprumo atstatymas

*2. Kelio ruožai, kurie gali būti apsemti liūčių, sniego polaidžio metu ar išsiliejusių vandenų iš atskirų telkinių*

Apsemti pylimai ar tiltų kūgiai	Šlaitų pastovumas, šlaitų tvirtinimo įrenginių, vandens pratekėjimo vagų ir statinių angų būklė, apsėmimo lygis bei ledonešio charakteristikos	Išplovimų panaikinimas, šlaitų tvirtinimų atstatymas, sąnašų surinkimas, remonto medžiagų ir išteklių papildymas  Pralaidų kamščių likvidavimas, betoninių šlaitų tvirtinimo elementų remontas
---------------------------------	--	--

4 priedo tęsinys

Stebimas objektas	Objekto būklės vertinimo rodiklis	Sankasos priežiūros darbai
Vandens reguliavimo ir išplovimo apsaugos įrenginiai	Dambų, bangolaužių įvairių šlaitų tvirtinimo įrenginių būklė. Apsauginių medžių ir krūmų masyvų kokybė	Apsauginių betoninių elementų paviršiaus plyšių užtaisymas cemento ar epoksidinių dervų skiediniais. Pamatų paplovimų panaikinimas. Fašinių giponinių šlaitų tvirtinimo įrenginių atnaujinimas
Iškastos, esančios galimų liūčių ir gausaus sniego polaidžio vietose	Vandens nuleidimo įrenginių, esančių kelio juostoje, būklė, šlaitų tvirtinimo ir greitviečių įrenginių kokybė. Papildomų vandens nuleidimo įrenginių paruošimas	Vandens nuleidimo įrenginių valymas ir remontas. Visų vandens nutekėjimo kliūčių panaikinimas. Požeminių komunikacijų ir kabelių tiesimo vietų sutvirtinimas. Atsarginių vandens nuleidimo įrenginių paruošimas

<i>3. Kelio ruožai, galimose griovų susidarymo zonose</i>		
Geležinkelio kelio sankasa	Vandens nuvedimo įrenginių būklė, paviršiaus stiprumas, apnašų iš griovų susikaupimas kelio paviršiuje, vandens nuvedimo įrenginių vagose ir mažuose dirbtiniuose statiniuose	Išplovimų taisymas, vandens nuvedimo griovių pažeidimų šalinimas, rezervų ir kt. Naujų vandens nuvedimo įrenginių šlaituose įrengimas (paviršinio vandens nuvedimui), vandens tėkmės greičio mažinimas
Geležinkelio rėžis, apsaugos zona, sankasos prieigos (galimų griovų susidarymo zonos)	Apsauginio velenuoto sluoksnio būklė, išplovų nebuvimas vagoje, želdinių būklė, paviršinio vandens nutekėjimas, apsaugos zonoje esančių žemių naudojimas	Vagos išplovimų šalinimas, želdinių atsodinimas, velenuoto sluoksnio atstatymas. Apsaugos zonoje <b>draudžiami</b> kasinėjimo darbai
Esamas griovų tinklas, pavienės griovos	Griovų formavimasis (šonų ir viršūnės persistūmimas, gylio didėjimas, išsišakojimų atsiradimas); apsaugos įrenginių būklė, griovų priartėjimas prie kelio	Paviršinio vandens nuleidimo reguliavimas vandens nuvedimo grioviais, greitvagėmis, užtvankomis. Vagos stiprinimas griovos dugne, šonų lyginimas, tvarkymas, žolės sėjimas, krūmų medžių sodinimas šlaituose, kelio prieigose ir kitų šlaitų tvirtinimo priemonių įrengimas

## 4 priedo pabaiga

Stebimas objektas	Objekto būklės vertinimo rodiklis	Sankasos priežiūros darbai
<i>4. Kelio ruožai galimų nuošliaužų vietose</i>		
Geležinkelio kelias	Bėgių vėžės padėtis plane ir išilginiame profilyje, sankasos šlaitų geometrija, vandens nuleidimo įrenginių būklė. Kelio ženklų, drenažų, apžiūros šulinių nuokrypos nuo vertikalios padėties	Kelio plano ištiesinimas ir profilio išlyginimas pagal kelio projektą. Vandens nuvedimo apsaugos ir tvirtinimo įrenginių remontas. Naujų atsivėrusių vandens srautų sustabdymas
Apsauginės zonos	Žemės paviršiaus pokyčiai, medžių, pastolių nuokrypis nuo vertikalios padėties, grunto vandens masių išsiveržimas į paviršių	Naujų vandens nuleidimo įrenginių paruošimas, šlaitų plyšių užpylimas. Apsaugos zonos aptvėrimas, kad nesiganytų gyvuliai. Remonto medžiagoms sandėliuoti aikštelių įrengimas
Sutvirtinimo įrenginiai	Atraminių sienų, kontrabermų, šlaitų tvirtinimo deformacijos	Atraminių sienų ir tvirtinimo įrenginių remontas
<i>5. Kelio ruožai su iškylomis ir pavasarinių iškylų įdubomis</i>		
Geležinkelio kelias	Bėgių kelio išilginis profilis, kelkraščių būklė	Kelio ruožų su iškylomis niveliavimas, kelkraščių ir bermų nupjovimas bei planiravimas, iškylų didėjimo stebėjimas, vietinių drėgmės šaltinių šalinimas
Vandens nuvedimo įrenginiai	Vandens nuvedimo įrenginių būklė	Paviršinių vandens nuvedimo įrenginių remontas ir valymas, drenažo, latakų, įpjovų paruošimas apsėmimų nuvedimui, tvirtinimo įrenginių remontas, kad

		nenuplautų grunto į šlaito griovius
<i>6. Kelio ruožai karstinių reiškinių vietose</i>		
Geležinkelio kelias	Sankasos elementų būklė, šlaitų paviršių geometrija, vandens nuleidimo, tvirtinimo ir apsaugos įrenginių padėtis	Visų sankasos elementų ir jos įrenginių einamasis remontas, hidroizoliacinių sluoksnių perklojimas
Geležinkelio rėžis	Naujų duobių, plyšių, pažemėjimų atsiradimas	Visų atsiradusių nelygumų panaikinimas, plyšių užtaisymas molingu gruntu. Velėnos atnaujinimas

---

**DAŽNIAUSIAI PASITAIKANTYS SANKASOS DEFEKTAI IR DEFORMACIJOS**

Skyriaus ir poskyrio Nr. 6 priede	Sankasos elemento pavadinimas	Paveikslo Nr. 6 priede
<b>1</b>	<b>Pagrindinė sankasos aikštelė</b>	
	<i>Defektai</i>	
1.1.	Balasto lovelis	6.1
1.2.	Balasto guolis	6.2
1.3.	Balasto maišas	6.3
1.4.	Balasto lizdai	6.4
	<i>Deformacijos</i>	
1.5.	Pavasarinės iškylų įdubos	6.5
1.6.	Iškylos	6.6
1.7.	Iškylų kalneliai virš „šaltų“ vamzdynų	6.7
-	Termokarstiniai įdubimai ir įgriuvos sankasoje*	-
<b>2</b>	<b>Šlaitai</b>	
	<i>Defektai</i>	
2.1.	Nuoplovos	6.8
-	Stačių pylimo šlaitų, įrengtų iš silpno grunto, įgriuvos*	-
	<i>Deformacijos</i>	
2.2.	Bermos ir kontrabermos šlaitų išplovos	6.9
2.3.	Iškasos šlaitų nuoslankos	6.10
2.4.	Pylimo šlaitų nuoslankos	6.11
2.5.	Pylimo šlaitų nuošliaužos	6.12
2.6.	Pylimo šlaito dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankos	6.13
-	Nepatvarių nuosėdų sąlytyje su uolienomis nuošliaužos*	-
<b>3</b>	<b>Sankasa ir jos pagrindas</b>	

## 5 priedo tęsinys

Skyriaus ir poskyrio Nr. 6 priede	Sankasos elemento pavadinimas	Paveikslo Nr. 6 priede
3.1.	Pylimo išsiskėtimas	6.14
3.2.	Pylimo nusėdimas tankėjant pylimo gruntams	6.15
-	Pylimo nusėdimas ir suirimas dėl pastoviai užšalancio, atitirpstančio grunto*	-
<i>Deformacijos</i>		
3.3.	Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimas (nuošliauža) pagal pagrindo nuožulnumą	6.16
3.4.	Nuošliaužos	6.17
-	Pylimo, supilto ant šlaito, poslinkis*	-
<b>4</b>	<b>Silpni pagrindai</b>	
<i>Defektai</i>		
-	Sankasos šlaito dalių suirimas, tekant grunto vandeniui*	-
<i>Deformacijos</i>		
4.1.	Pylimo nusėdimas išstūmus gruntą iš po pagrindo	6.18
4.2.	Pylimo nusėdimas sutankėjus pagrindo gruntui	6.19
4.3.	Gruntų išstūmimas iškasos šlaite	6.20
4.4.	Pylimo, įrengto ant pelkėtų durpynų (dumblo susikaupimo vietose), įgriuvos	6.21
4.5.	Sankasos įgriuvos karstinėse teritorijose	6.22
<b>5</b>	<b>Sankasos pažeidimai vietose, kur yra tarpusavio ryšys su kitomis konstrukcijomis</b>	
<i>Defektai</i>		
5.1.	Sankasos, virš paklotų vamzdinių, pagrindinės aikštelės nusėdimas	6.23
5.2.	Sankasos šlaito dalies pažeidimas kabelių paklojimo vietose	6.24
-	Paviršinių vandenų nuleidimo įrenginių pažeidimai prie keleivinių peronų ir pakrovimo – iškrovimo aikštelių*	-

*Deformacijos*

5 priedo tęsinys

Skyriaus ir poskyrio Nr. 6 priede	Sankasos elemento pavadinimas	Paveikslo Nr. 6 priede
5.3.	Ilgalaikis pylimo nusėdimas tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose	6.25
-	Sankasos nusėdimai atliekant kasinėjimo darbus*	-
<b>6</b>	<b>Sankasos pažeidimai ir suirimai veikiant nepalankiems aplinkos veiksniams</b>	
	<i>Defektai</i>	
-	Smėlio užpustymai*	-
	<i>Deformacijos</i>	
6.1.	Apsemtų sankasos šlaitų išplovos	6.26
6.2.	Atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovos	6.27
6.3.	Šalikelės griovių ir griovelių dumbliųjimas	6.28
6.4.	Kranto (ežero, vandens saugyklos) paplovimas, keliantis pavojų sankasos vientisumui	6.29
6.5.	Sankasos pagrindo paplovimas vandens srautais	6.30
6.6.	Griovų susidarymas	6.31
6.7.	Sankasos pažeidimai potvynio metu	-
-	Sankasos užvertimas sniego lavina*	-
-	Kelio užvertimas purvo lavina (selė)*	-
-	Kelio tilto angos užvertimas ledo luitais*	-
-	Sankasos pažeidimas po žemės drebėjimo*	-
<b>7</b>	<b>Sankasos defektai tiesiant papildomus kelius</b>	
7.1.	Iškylų susidarymas viename iš dvikelio ruožo kelių	6.33
7.2.	Naujo (antro) kelio, nutiesto ant silpno pagrindo, pylimo nusėdimas	6.34
-	Sename ir naujame pylime šlaitų grunto permirkimas, neįrengus vandens nuleidimo įrenginių iš praplatintos tarpukelės*	-

Skyriaus ir poskyrio Nr. 6 priede	Sankasos elemento pavadinimas	Paveikslo Nr. 6 priede
-	Antro kelio pylimo deformacijos dėl grunto permirkimo iš balasto šleifo, pažeisto tiesiant antrą kelią*	-
<b>8</b>	<b>Ilgai eksploatuojamų linijų sankasos konstrukcijos defektai</b>	
8.1.	Nepakankamas kelkraščių plotis: a) į abi puses b) į vieną pusę c) vienpusio kelkraščio pločio nepakankamumas persistūmus kelio ašiai	6.35
8.2.	Balasto šleifas esant per stačiam šlaitui	6.36
8.3.	Sankasos pažeidimas esant nepakankamam vandens pralaidos ilgiui	6.37
8.4.	Įrengtų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimas	6.38
8.5.	Šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimas plane	6.39
* Šie defektai ir deformacijos nėra būdingos Lietuvos geležinkelių sankasai, tačiau gali susidaryti.		

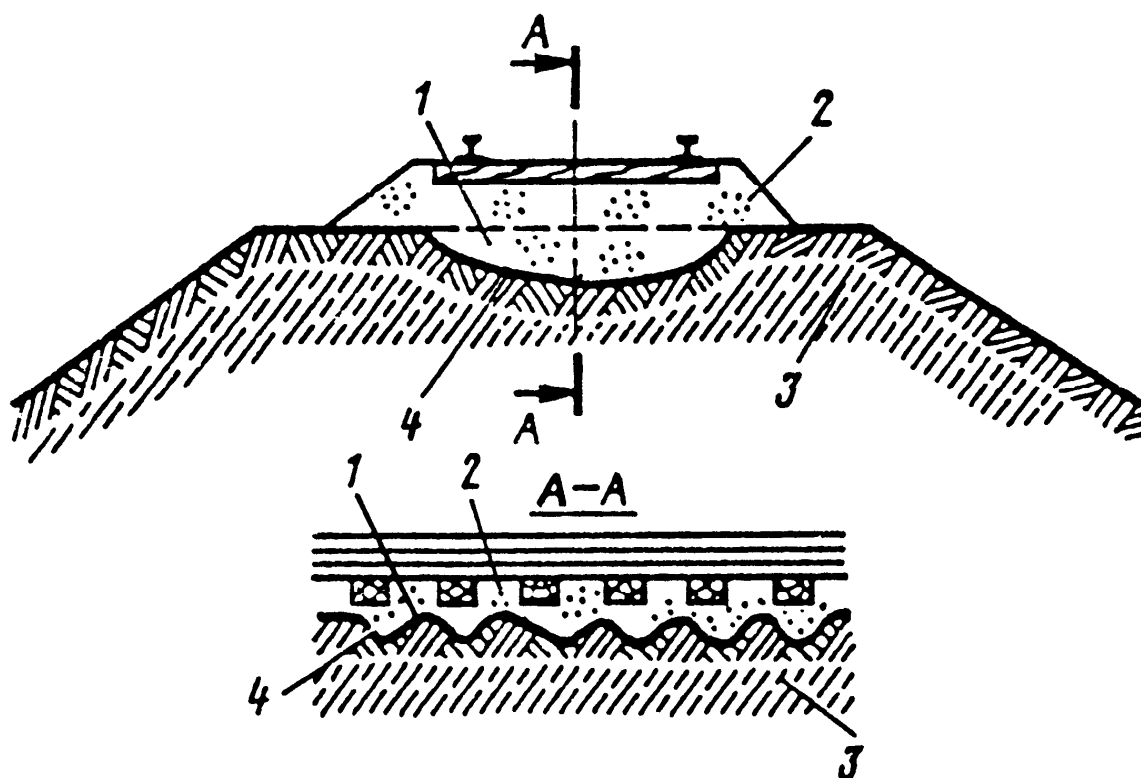
## DAŽNIAUSIAI PASITAIKANTYS SANKASOS DEFEKTAI, JŲ PRIEŽASTYS, ŠALINIMO BŪDAI

### 1. Pagrindinė sankasos aikštelė

#### *Defektai*

#### 1.1. Balasto lovelis

**Balasto lovelis** – po atskirais pabėgiais, molėtuose gruntuose esančios įdubos, ardančios sankasos pagrindinę aikštelę ir pripildytos balastinių medžiagų. Įdubos gali būti vienpusės (po vienu bėgiu) ir dvipusės (po abiem bėgiais) ir siekti (5 – 30) cm gylį. Balasto lovelio susidarymas sankasoje pavaizduotas 6.1 paveiksle.



1 - balasto lovelis; 2 - balasto sluoksnis; 3 - molėti gruntai; 4 - balasto ir molėtų gruntų sąlytis

6.1 pav. Balasto lovelis

1.1.1. Balasto lovelio atpažinimo žymės:

1.1.1.1. įdubos kelyje, trinksniai, persimetimai, balastinio sluoksnio paviršiaus įtrūkiai.

1.1.2. Atsiradimo priežastys:

1.1.2.1. gruntų laikančiosios galios sumažėjimas dėl jų permirkimo;

1.1.2.2. nepatenkinama sankasos balasto prizmės ir vandens nuleidimo įrenginių būklė;

1.1.2.3. silpnų ir nepakankamai sutankintų gruntų perteklius sankasos pagrindinėje aikštelėje;

1.1.2.4. iškylų ir pavasarinių iškylų įdubų susidarymas.

1.1.3. Neatidėliotinos priemonės balasto loveliui šalinti:

1.1.3.1. permirkusių balasto prizmės zonų nusausinimas;

1.1.3.2. defektų šalinimas viršutinėje kelio konstrukcijos dalyje (įdubų, trinksnių, persimetimų);

1.1.3.3. vandens nuleidimo įrenginių (kanalų, drenažo, griovių) būklės gerinimas.

1.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

1.1.4.1. ruožo su balasto loveliais nustatymas;

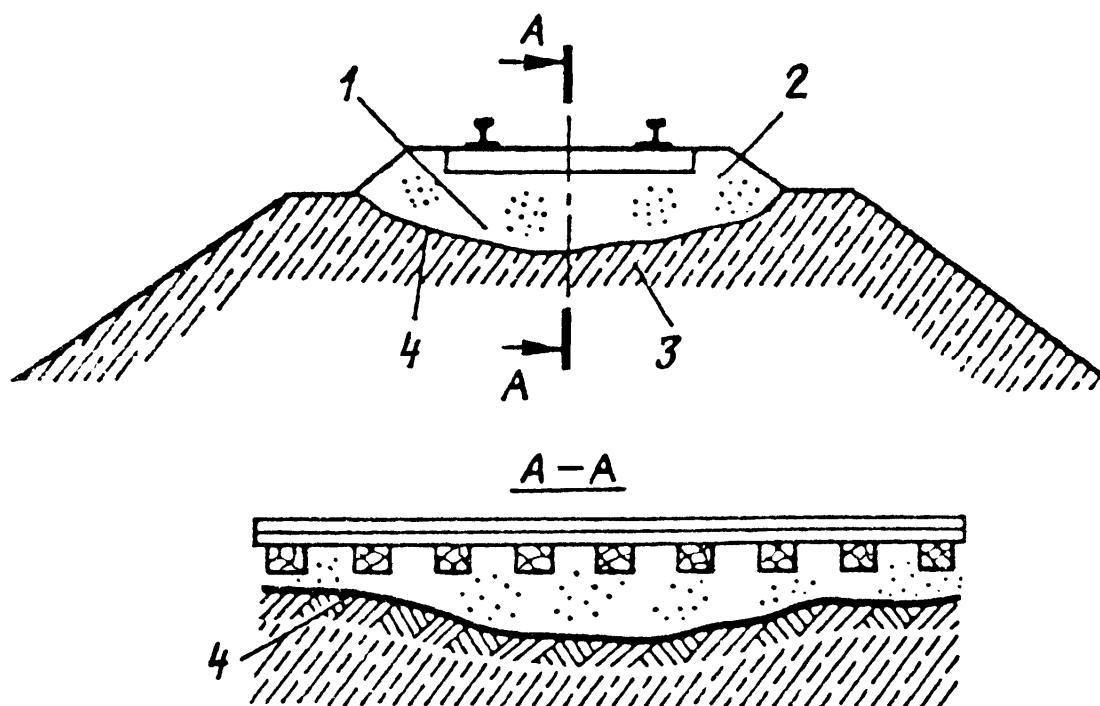
1.1.4.2. kelio būklės stebėjimas įdubų ir persimetimų atsiradimo metu (pavasariį, rudenį, gausiai lyjant ir pan.);

1.1.4.3. naudotų neatidėliotinių priemonių patikimumo įvertinimas;

1.1.4.4. reguliarius kelio būklės tikrinimas pagal šabloną, lygį, ir trinksnius važiuojant traukiniams.

## 1.2. Balasto guolis

**Balasto guolis** - bendra įduba, esanti po keletu pabėgių, molinguose gruntuose, susidaranti sankasos pagrindinėje aikštelėje ir galinti išsidėstyti išilgai kelio. Balasto guolis kartais turi išilginį nuolydį, jis gali būti užpildytas balastinėmis medžiagomis. Balasto guolio gylis gali būti (40-50) cm ir dažniausiai atsiranda pylime bei nulinėse vietose. Balasto guolio susidarymo sankasoje schema pavaizduota 6.2 paveiksle.



1 - balasto guolis; 2 - balasto sluoksnis; 3 - molėti gruntai; 4 - balasto ir molėtų gruntų sąlytis

6.2 pav. Balasto guolis

1.2.1. Balasto guolio atpažinimo žymės:

1.2.1.1. įdubos kelyje, trinksniai, persimetimai, balastinio sluoksnio paviršiaus įtrūkliai; įtrūkliai šlaituose ir kelkraščiuose;

1.2.1.2. gruntų išstūmimas į tarpukelę ir šalikelės griovius.

1.2.2. Atsiradimo priežastys:

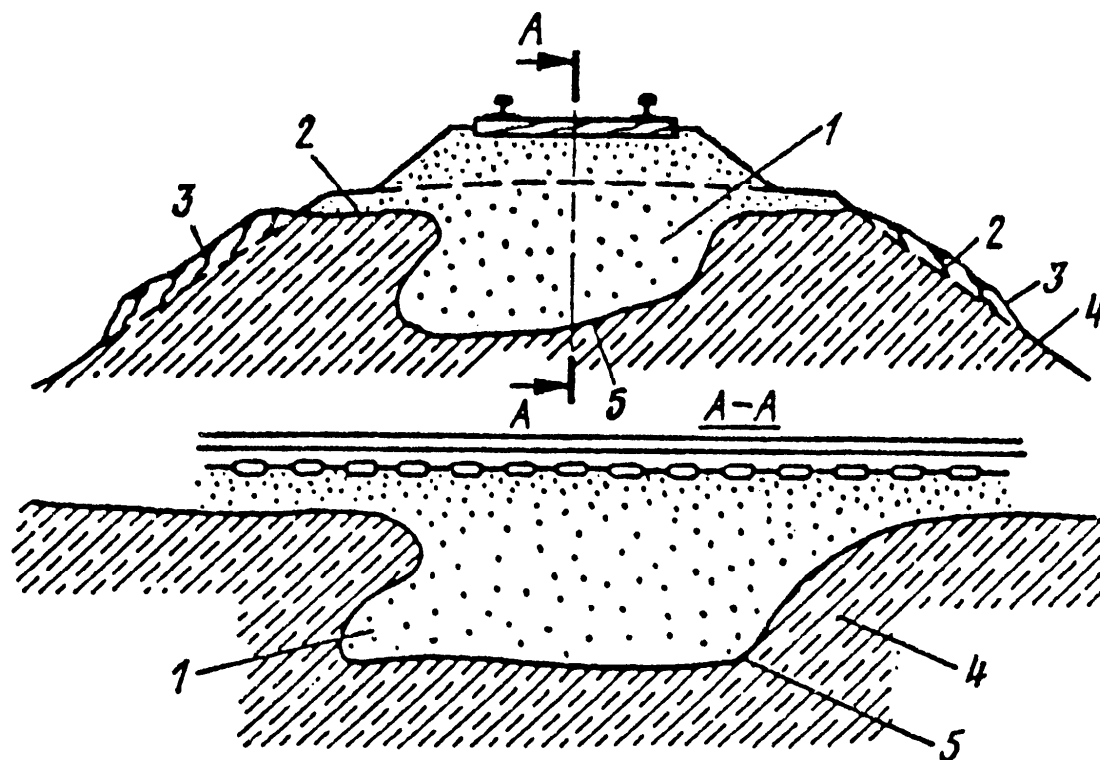
1.2.2.1. gruntų laikančiosios galios sumažėjimas dėl jų permirkimo, kurį sukelia nepatenkinama sankasos balasto prizmės ir vandens nuleidimo įrenginių būklė;

- 1.2.2.2. vandens pritekėjimas į pylimą arba į nulinę vietą iš iškasos pusės;
- 1.2.2.3. silpnų ir nepakankamai sutankintų gruntų kiekis sankasos aikštelėje;
- 1.2.2.4. nepakankamas balasto sluoksnio storis;
- 1.2.2.5. netinkamų gruntų naudojimas, netinkamas gruntų sluoksnių išdėstymas pilant (formuojant) pylimą, arba silpnų gruntų likutis po balasto prizme iškasose ir nulinėse vietose;
- 1.2.2.6. iškylų ir pavasarinių iškylų įdubų susidarymas.
- 1.2.3. Neatidėliotinos priemonės balasto guoliui šalinti:
  - 1.2.3.1. vandens nuleidimas nuo balasto prizmės;
  - 1.2.3.2. viršutinėje kelio konstrukcijos dalyje gedimų (defektų) pašalinimas;
  - 1.2.3.3. sankasos aikštelės gruntų nusausinimas vienpusėmis arba dvipusėmis išpjovomis, nupjaunant molėtus sluoksnius žemiau guolio dugno ir juos pakeičiant drenuojančiu gruntu;
  - 1.2.3.4. kai gruntinis vanduo guoliu patenka iš balasto į iškasas, įrengiamos išpjovos ir atstatomi grioviai, drenažas.
- 1.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 1.2.4.1. nestabilių ruožų nustatymas ir kruopšti jų apžiūra esant liūtimis, potvyniams, gruntui atšylant;
  - 1.2.4.2. periodiška sustiprinimo ir vandens nuleidimo įrenginių apžiūra;
  - 1.2.4.3. vandens lygio matavimas drenažo šuliniuose liūčių ir pavasarinių potvynių metu, pamatuojant vandens kiekį, ištekantį iš drenažo, kanalų ir kitų vandens nuvedimo įrenginių.

### 1.3. Balasto maišas

**Balasto maišas** – izoliuota didelė gili įduba molėtų gruntų sankasoje ir pagrindinėje aikštelėje, pripildyta smėlio ir balastinių medžiagų.

Balasto maišo susidarymo sankasoje schema pavaizduota 6.3 paveiksle.



1 - balasto maišas; 2 – projektinis skersinis profilis; 3 – išstumtas gruntas dėl balastinio maišo susidarymo; 4 - molėti gruntai; 5 - balasto ir molėtų gruntų sąlytis

**6.3 pav. Balasto maišas**

1.3.1. Balasto maišo atpažinimo žymės:

1.3.1.1. dažnai atsirandančios trumpos įdubos tame pačiame trumpame kelio ruože (žiemą - įdubos, pavasarį – išplovos ir permirkimas);

1.3.1.2. įtrūkiai arba plyšiai sankasos šlaituose ir vandens nuleidimo įrenginiuose;

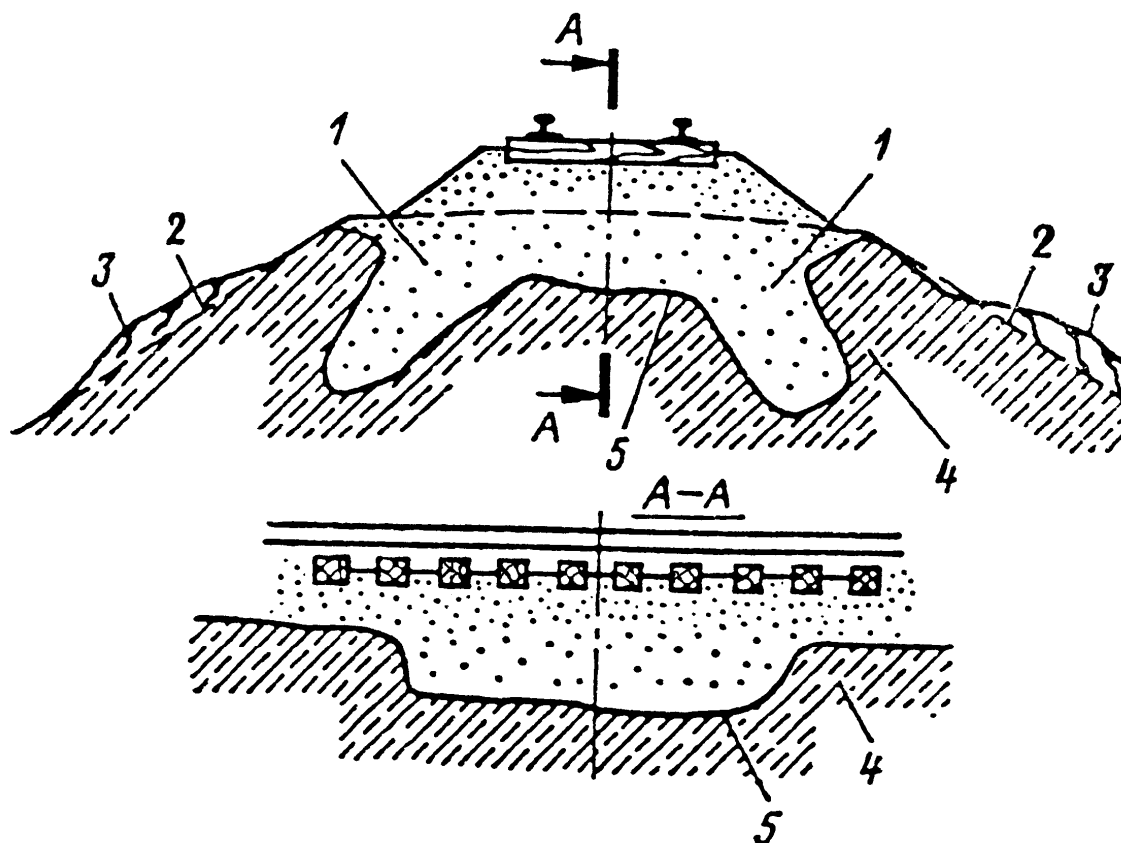
1.3.1.3. įvairi augmenija balasto maišo ruože ir kituose stabiliuose ruožuose, esančiuose šalia balasto maišo.

1.3.2. Atsiradimo priežastys:

- 1.3.2.1. netinkamas grunto sluoksnių supylimas įrengiant sankasą arba šalinant ir remontuojant atsiradusius pažeidimus joje;
- 1.3.2.2. projektų techninių reikalavimų pažeidimai užpilant tranšėjas, klojant vamzdynus, ryšių linijas, vandens nuleidimo įrenginius sankasoje;
- 1.3.2.3. staigių, trumpų įdubų daugkartinis taisymas kelyje, jas užpilant balasto medžiaga, kai yra šalinamos sankasos su silpnais pagrindais deformacijos, intensyvios įdubos ir pavasarinės iškylių įdubos.
- 1.3.3. Neatidėliotinos priemonės balasto maišui šalinti:
  - 1.3.3.1. kelio defektų šalinimas (kartais sudarant budėjimo brigadą);
  - 1.3.3.2. vandens nuleidimas nuo kelio defektinės vietos, šalinant susikaupusį vandenį šalikelės grioviuose;
  - 1.3.3.3. įtrūkių šlaitų paviršiuose ir grioviuose užtaisymas.
- 1.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 1.3.4.1. nestabilių sankasos ruožų ribų nustatymas;
  - 1.3.4.2. sustiprinimo ir vandens nuleidimo įrenginių apžiūra;
  - 1.3.4.3. charakteringų viršutinės kelio konstrukcijos defektų ir jų priklausomybės nuo metų laiko nustatymas.

### 1.4. Balasto lizdai

**Balasto lizdai** - balasto maišai ir guoliai, turintys vieną arba keletą balasto kišenių, pripildytų balastinių medžiagų. Balastinio lizdo susidarymo sankasoje schema pavaizduota 6.4 paveiksle.



1 - balastiniai lizdai; 2 – projektinis skersinis profilis; 3 - išstumtas gruntas dėl balastinio lizdo susidarymo; 4 - molėti gruntai; 5 - balasto ir molėtų gruntų sąlytis

#### 6.4 pav. Balasto lizdai

1.4.1. Balasto lizdo atpažinimo žymės:

1.4.1.1. įdubos kelyje, trinksniai, persimetimai, balasto išplovos ir permirkimai;

1.4.1.2. įtrūkia balasto sluoksnio paviršiuje;

1.4.1.3. įtrūkia šlaituose ir kelkraščiuose;

1.4.1.4. grunto išstūmimas į tarpukelę, šalikelės griovius;

1.4.1.5. grunto susimaišiusio su smėliu, nuotekų susidarymas šlaituose;

1.4.1.6. iškylų pylimo šlaituose susidarymas.

#### 1.4.2. Atsiradimo priežastys:

1.4.2.1. netaisyklingas gruntų su skirtingu laidumu vandeniui išdėstymas tiesiant kelią bei antrą (papildomą) kelią;

1.4.2.2. kai ant smėlėtų gruntų (taip pat ir ant šleifo) pilamas molėtas gruntas;

1.4.2.3. kai paliekami nepertvarkyti šlaito grioviai, pripildyti balastinių medžiagų vykdant rekonstrukcijos darbus, platinant tarpukeles, klojant iešminę sąvažą;

1.4.2.4. netaisyklingas sankasos atstatymas naudojant netinkamus gruntuos;

1.4.2.5. ilgą laiką neužtikrinta einamoji kelio priežiūra ruožuose su išskylomis, pavasarinėmis iškylų įdubomis, sezoniniais gruntų permirkimais.

#### 1.4.3. Neatidėliotinos priemonės balasto lizdams šalinti:

1.4.3.1. išmirkusio balasto sluoksnio pašalinimas, kelio ištiesinimas, vandens sankaupų nuo sankasos paviršiaus, balasto maišuose ir lizduose pašalinimas;

1.4.3.2. susikaupusio vandens išleidimas iš išorinių ir vidinių sąstovių (užpiltų balasto šleifų ir kt.);

1.4.3.3. kelio pakėlimas ant balasto arba sankasos pagrindinės aikštelės silpnų gruntų pakeitimas;

1.4.3.4. viršutinės kelio konstrukcijos būklės ir eksploatacinių linijos sąlygų suderinimas.

#### 1.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

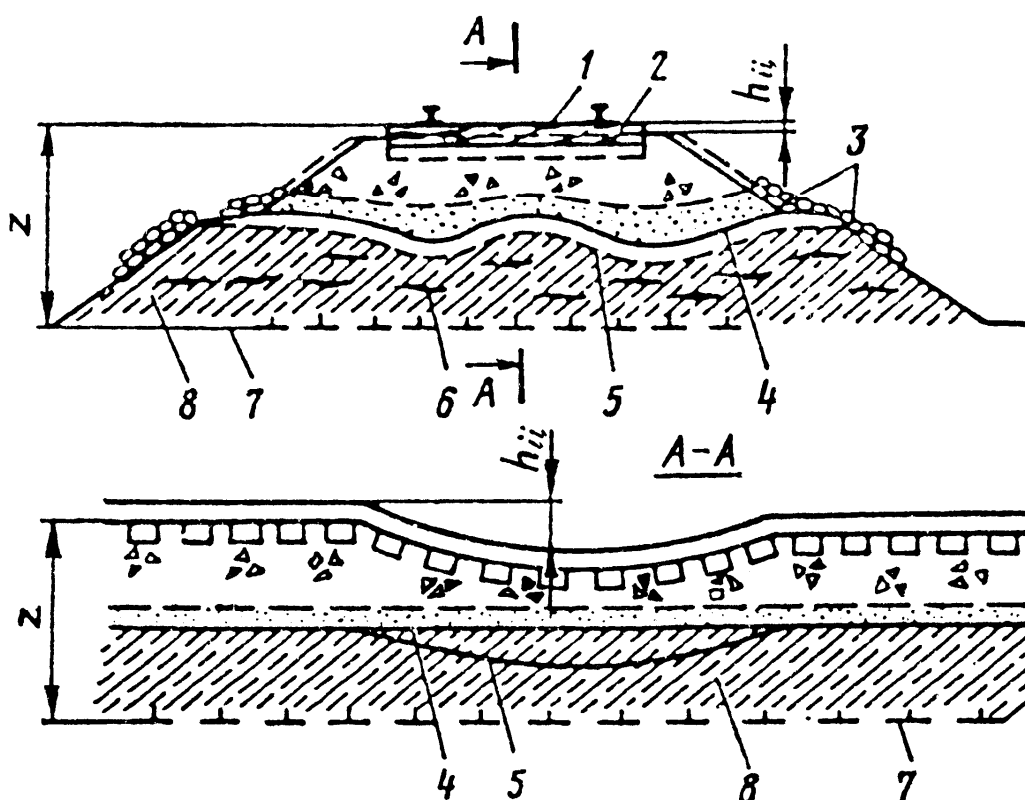
1.4.4.1. nestabilaus ruožo ribų nustatymas;

1.4.4.2. kruopšti sankasos sustiprinimo ir vandens nuleidimo įrenginių būklės apžiūra.

## Deformacijos

## 1.5. Pavasarinės iškylų įdubos

**Pavasarinės iškylų įdubos** - vietinių nuokrypų intensyvus augimas bėgių kelio išilginiame ir skersiniame profiliuose dėl atitirpstančių sankasos gruntų nusėdimo, veikiant traukinių apkrovoms ruožuose su iškylų kalneliais arba didele tolygia iškyla, didesne kaip (40 – 50) mm. Pavasariinių iškylų įdubų susidarymo schema sankasoje pavaizduota 6.5 paveiksle.



1,2 – pabėgio viršus žiemą ir pavasarį po grunto atitirpimo; 3 – grunto išstūmimas; 4 – pagrindinė aikštelė žiemą; 5 – pagrindinė aikštelė po įdubimo; 6 – ledo lėšiai; 7 – įšalo riba; 8 – molingi gruntai; z – įšalo gylis;  $h_{ij}$  – iškylų įdubos aukštis

6.5 pav. Pavasarinės iškylų įdubos

1.5.1. Pavasariinių iškylų įdubų atpažinimo žymės:

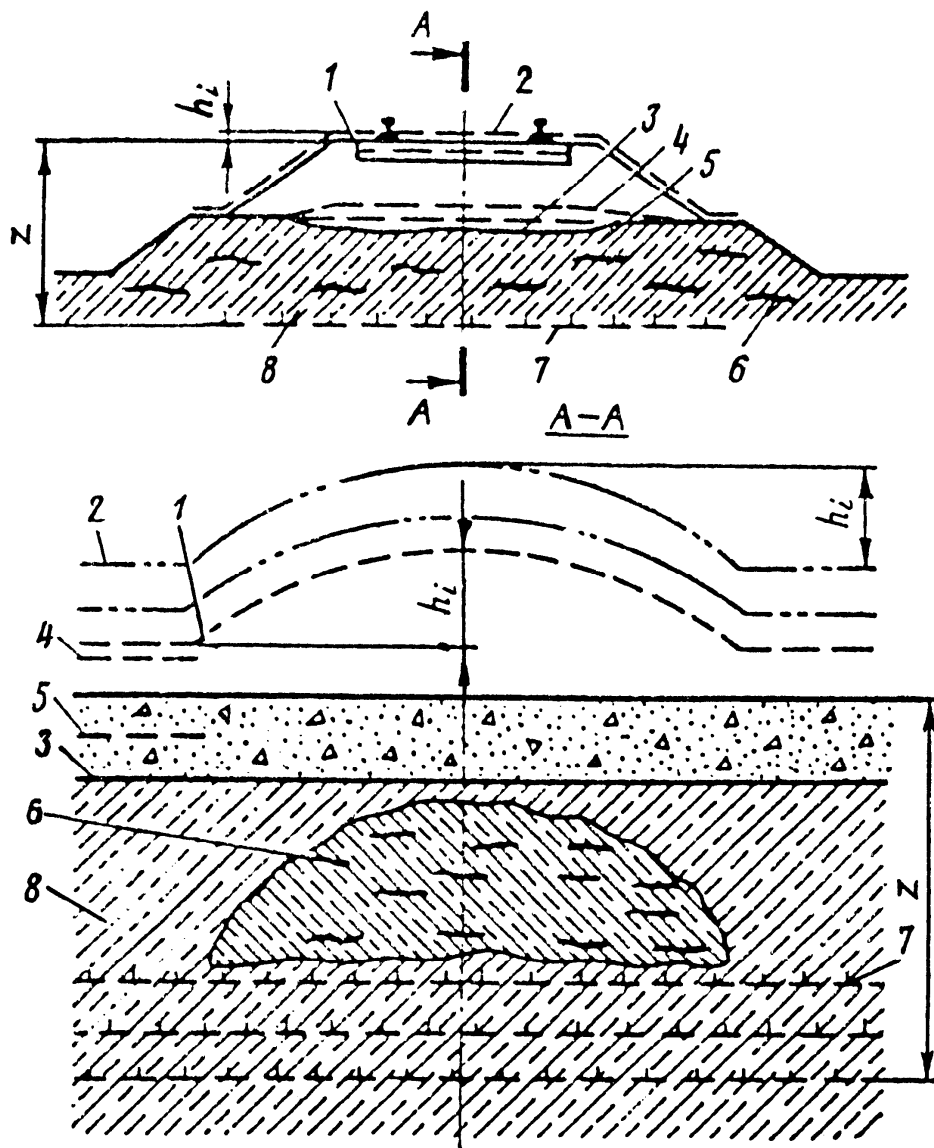
1.5.1.1. bėgių kelio įdubos gruntų atšilimo periodu;

1.5.1.2. dažni kelio būklės pažeidimai plane ir išilginiame profilyje (postūmiai, persimetimai);

- 1.5.1.3. vandens ir permirkusio grunto išstūmimas ties pabėgiais į kelkraščius ir į tarpukeles;
- 1.5.1.4. šlaitų poslinkiai ir griovių geometrijos pažeidimai.
- 1.5.2. Atsiradimo priežastys:
  - 1.5.2.1. staigus laikančios galios sumažėjimas atšylančių gruntų ruožuose su intensyviu netolygiu ir tolygiu iškylų susidarymu;
  - 1.5.2.2. nepakankamas gruntinio ir paviršinio vandens nuleidimas;
  - 1.5.2.3. netolygus grunto atšilimas išilgai kelio;
  - 1.5.2.4. intensyvūs atmosferos krituliai, didinantys kelio deformacijas.
- 1.5.3. Neatidėliotinos priemonės pavasarinių iškylų įduboms šalinti:
  - 1.5.3.1. kruopštus vandens nuleidimas nuo balasto sluoksnio ir šalikelių;
  - 1.5.3.2. reguliarius šalikelės teršalų ir griovių valymas šalinant ledą, sniegą ir susikaupusį vandenį;
  - 1.5.3.3. kelio nukrypimų šalinimas atsižvelgiant į planą ir profilį;
  - 1.5.3.4. esant intensyviam kelio išsiderinimui, ribojami traukinių važiavimo greičiai;
  - 1.5.3.5. įdubų likvidavimas šalinant žiemos iškylų vietose silpnus gruntuos, didinant jų laikančiąją galią pagal specialius projektus.
- 1.5.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 1.5.4.1. ruožo vietų su pavasarinėmis iškylų įdubomis nustatymas;
  - 1.5.4.2. darbų masto ir rūšių apskaita, atliekamų kelio priežiūros metu;
  - 1.5.4.3. sankasos ir jos įrenginių būklės priežiūra, ypač sniego tirpimo, grunto atšilimo, potvynių, atmosferinių kritulių periodais.

## 1.6. Iškylos

**Iškylos** – bėgių kelio nuokrypos išilginiame ir skersiniame profiliuose dėl iškylų, iškylų įdubų, laiptuotų iškylų, atsirandančios dėl netolygaus įšalusių gruntų iškėlimo. Įšalusiam gruntui atšylant gali susidaryti pavasarinės iškylų įdubos. Iškylų susidarymo schema pavaizduota 6.6 paveiksle.



1, 2 – pabėgio viršus atitinkamai rudenį ir žiemos pabaigoje; 3,4 – pagrindinė aikštelė rudenį ir žiemos pabaigoje; 5 – projektinis pagrindinės aikštelės kontūras; 6 – ledo lėšiai; 7 – įšalo riba; 8 – molingi gruntai;  $z$  – įšalo gylis;  $h_i$  – iškylos aukštis

6.6 pav. Iškylos

- 1.6.1. Iškylių atpažinimo žymės:
  - 1.6.1.1. deformacija susidaro atšylant ir sušalant gruntui;
  - 1.6.1.2. kelio lygio nuokrypos atsižvelgiant į planą ir išilginį profilį, dėl ko gali atsirasti netolygus traukinių judėjimas (ruožuose su išskylomis);
  - 1.6.1.3. bėgių gardės pakibimas virš balasto iškylių;
  - 1.6.1.4. išilginiai įtrūkiai sniege ant balasto prizmės paviršiaus, šlaito dalyje, pabėgių galuose;
  - 1.6.1.5. atšylant gruntui atsiranda įdubos, persimetimai, išsiklaipymai, gruntų išstūmimai į kelkraščius, pravažiavus traukiniui ruožu su išskylomis, šlaitų griovių, latakų nustūmimai.
- 1.6.2. Atsiradimo priežastys:
  - 1.6.2.1. ne tos pačios kilmės arba nevienodo drėgnumo gruntų supylimas pagrindinėje aikštelėje;
  - 1.6.2.2. dėl molingų gruntų, sudarančių pagrindinę aikštelę, permirkimo gali atsirasti nelygumų;
  - 1.6.2.3. grunto įšalimas esant jame gruntinio vandens pertekliui ir netvarkingiems vandens nuleidimo įrenginiams;
  - 1.6.2.4. nevienodas sankasos įšalo gylis ties skersine ir išilgine kryptimi;
  - 1.6.2.5. nevienodas balasto sluoksnio užterštumas ir drėgmė.
- 1.6.3. Neatidėliotinos priemonės iškylops šalinti:
  - 1.6.3.1. kelio būklės priežiūros sustiprinimas iškylių susidarymo periodu - žiemą ir ypač pavasarį joms įdumbant (tai gali būti kasdieninės apžiūros);
  - 1.6.3.2. bėgių kelio nuokrypų priežiūra ir šalinimas laiku, naudojant iškylių padėklus arba bėgių tarpines (kelio ant balasto ištaisymas, atliekamas po to, kai gruntas yra visiškai atšilęs);
  - 1.6.3.3. kruopšti vandens nuleidimo įrenginių priežiūra (griovių, latakų, drenažo) užtikrinant vandens nuleidimą, ilgų atšilimų metu ir tirpstant pavasariniam sniegui;
  - 1.6.3.4. esant greitam iškylių įdubimui prie aukštos atmosferos temperatūros ir intensyvių kritulių galimi traukinių važiavimo greičių apribojimai;
  - 1.6.3.5. po iškylių nusėdimo, pasibaigus įdubimui būtinas kelio ant balasto ištaisymas išimant iškylių padėklus.
- 1.6.4. Eksploataciniai (vizualiniai ir instrumentiniai) stebėjimai:
  - 1.6.4.1. per vizualinius žiemos stebėjimus kelio meistras ir brigadininkas šablonu išmatuoja bėgio galvutės pakilimo aukštį;

1.6.4.2. pavasarį išmatuoja bėgių kelio nusėdimo dydį. Stebėjimų rezultatus surašo į K - 16 formos Knygeles ir K – 7 formos Sankasos pasą;

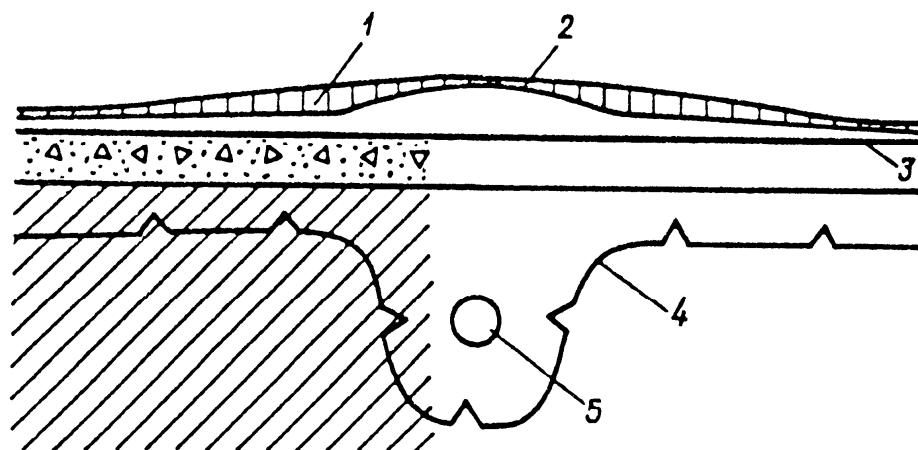
1.6.4.3. vizualinių stebėjimų metu nustatomos iškylų vietos arba iškylų ruožai, iškylų aukščiai (arba įdubimų gyliai), iškylų nelygumų susidarymo ir nusėdimo laikas;

1.6.4.4. matuojamas iškylų padėklų storis kiekviename pabėgyje;

1.6.4.5. gautus žiemos - pavasario sezono rezultatus surašo į K - 7 formos Sankasos pasą.

### 1.7. Iškylių kalneliai virš „šaltų“ vamzdynų

Iškylų kalneliai virš „šaltų“ vamzdynų – iškraipytas bėgių kelio išilginis profilis virš dujotiekių su neigiama temperatūra arti pažeminto spaudimo vietų. Iškylių kalnelio susidarymo schema pavaizduota 6.7 paveiksle.



1 – iškylių padėklai; 2 – bėgio galvutės lygis žiemą; 3 – bėgio galvutės lygis vasarą; 4 – grunto išalimo riba; 5 – šaltas dujotiekis

#### 6.7 pav. Iškylių kalneliai virš „šaltų“ vamzdynų

1.7.1. Iškylių kalnelių virš „šaltų“ vamzdynų atpažinimo žymės: iškylių kalnelio atsiradimas su neleistinu pagal kelio priežiūros normų reikalavimus išilginiu nuolydžiu virš dujotiekio.

1.7.2. Atsiradimo priežastys: grunto užšalimas aplink dujotieki su neigiama dujų temperatūra ir papildomos iškylos dėl užšalusio grunto apimčių padidėjimo.

1.7.3. Neatidėliotinos priemonės iškylių kalneliams šalinti:

1.7.3.1. kelio taisymas iškylių pakišalais pagal *Geležinkelio kelio priežiūros taisyklių* [9] 6.13 skyrių;

1.7.3.2. sustiprinimo priemonių įrengimas pagal individualius projektus.

1.7.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

1.7.4.1. stebėjimai ir matavimai atliekant apžiūras;

1.7.4.2. instrumentiniai matavimai ruožuose su iškydomis;

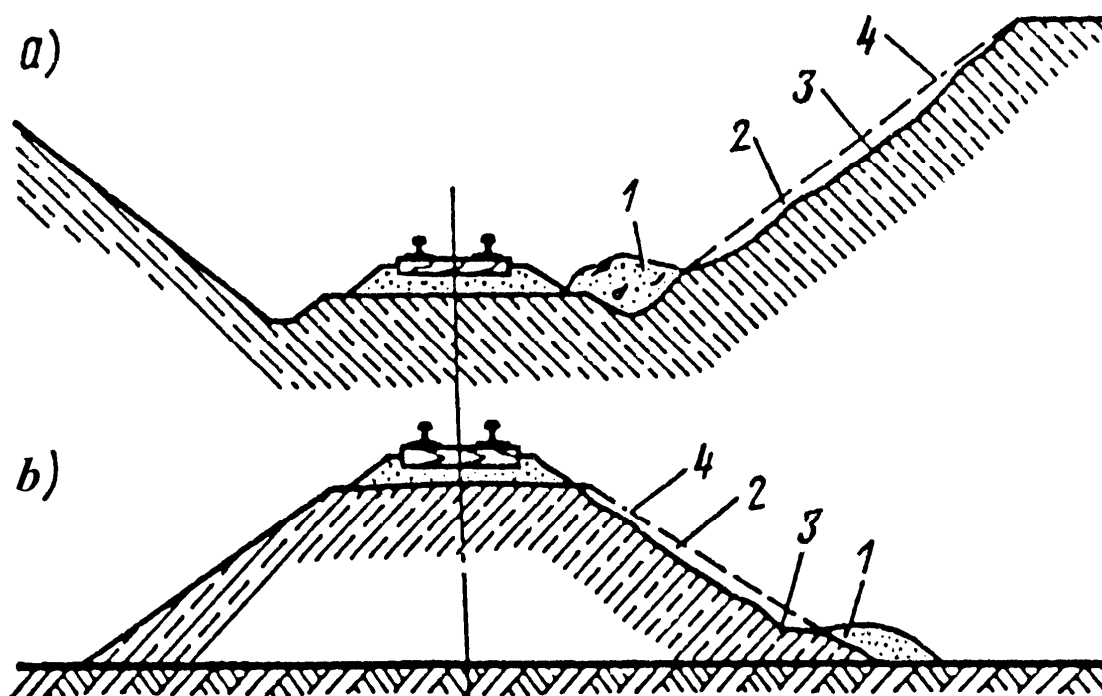
1.7.4.3. dujotiekio temperatūros, skersmens bei grunto masyvo dydžio aplink jį nustatymas.

## 2. Šlaitai

### Defektai

#### 2.1. Nuoplovos

**Nuoplovos** – paviršiniai šlaito pažeidimai lietaus vandeniu. Atšylant gruntui, įmirkusio grunto masė teka sušalusiu šlaito grunto sluoksniu į iškasos pagrindo šalikelės griovius. Nuplovimo susidarymo schema pavaizduota 6.8 paveiksle.



a) iškasa; b) pylimas;  
1 – nuplautas gruntas; 2 – pažeidimo vieta; 3 – pažeistas šlaitas; 4 – šlaito paviršius iki pažeidimo

#### 6.8 pav. Nuoplovos

2.1.1. Nuoplovų atpažinimo žymės:

2.1.1.1. išplovos iškasoje ir grunto kaupimasis šalikelės grioviuose;

2.1.1.2. išdžiūvusio, sukietėjusio grunto kaupimasis ant pylimo pagrindo.

2.1.2. Atsiradimo priežastys:

2.1.2.1. grubus šlaitų lyginimas, nepakankamas iškasos šlaitų ir jų briaunų sutvirtinimas;

2.1.2.2. vietinis gruntų permirkimas, sutrikus normaliam vandens nuleidimo įrenginių darbui arba apsauginio sluoksnio pažeidimas, taip pat gruntų permirkimas iki skystos masės gruntui atšylant;

2.1.2.3. gausus atmosferos kritulių kiekis sustiprina nuplovimus šlaite.

2.1.3. Neatidėliotinos priemonės nuoplovoms šalinti:

2.1.3.1. paviršinio vandens nuotėkio nuo šlaitų pagerinimas;

2.1.3.2. vandens nuleidimo įrenginiuose susikaupusio vandens pašalinimas;

2.1.3.3. pradedančių susidaryti nuoplovų šalinimas, plyšių grunte užtaisymas, sustiprinimo įrenginių atstatymas;

2.1.3.4. prireikus – nuvalomas sniegas nuo šlaitų.

2.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

2.1.4.1. vandens nuleidimo įrenginių būklės stebėjimas sniego tirpimo ir gausių liūčių periodais;

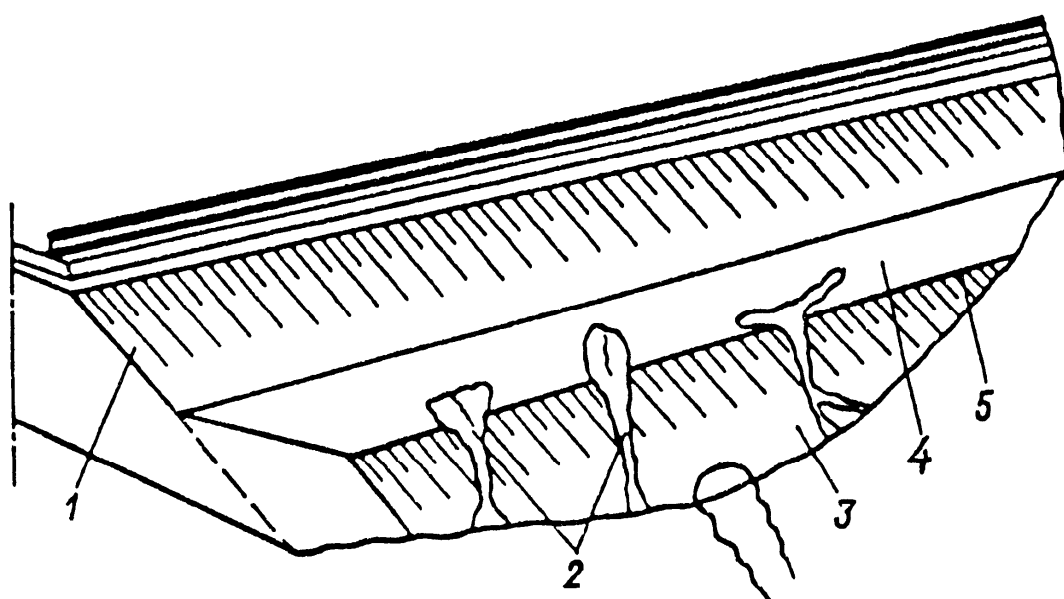
2.1.4.2. šlaitų paviršiaus būklės ir sustiprinimo įrenginių apžiūra;

2.1.4.3. vandens išleidimas iš šalikelės griovių, šulinių, drenažo angų.

*Deformacijos***2.2. Bermos ir kontrabermos šlaitų išplovos**

Bermos ir kontrabermos šlaitų išplovimas – šių įrenginių šlaitų formos pokyčiai veikiant aplinkos veiksniams.

Kontrabermos šlaitų išplovų susidarymo schema pavaizduota 6.9 paveiksle.



1 – sustiprinamo pylimo šlaitas; 2 – bermos ir kontrabermos šlaito išplovos; 3 – kontrabermos šlaitas; 4 – kontraberma; 5 – kontrabermos briauna

**6.9 pav. Bermos ir kontrabermos šlaitų išplovos**

2.2.1. Bermos ir kontrabermos šlaitų išplovų atpažinimo žymės:

2.2.1.1. nelygumai bermoje ir jos šlaite;

2.2.1.2. bermos ir šlaito briaunos išplovos;

2.2.1.3. bermos ir šlaito supleišėjimai;

2.2.1.4. išplauto grunto susikaupimas prie kontrabermos šlaito pagrindo.

2.2.2. Atsiradimo priežastys:

2.2.2.1. įrengiant kontrabermą nepakankamai sutankintas gruntas;

2.2.2.2. nekokybiškas bermos ir šlaito paviršiaus lyginimas;

2.2.2.3. šlaito sustiprinimo įrenginių nebuvimas;

2.2.2.4. nekokybiška kontrabermos būklės priežiūra.

2.2.3. Neatidėliotinos priemonės bermų ir kontrabermų šlaitų išplovoms šalinti:

2.2.3.1. bermos, briaunos, kontrabermos šlaito projektinių kontūrų atstatymas;

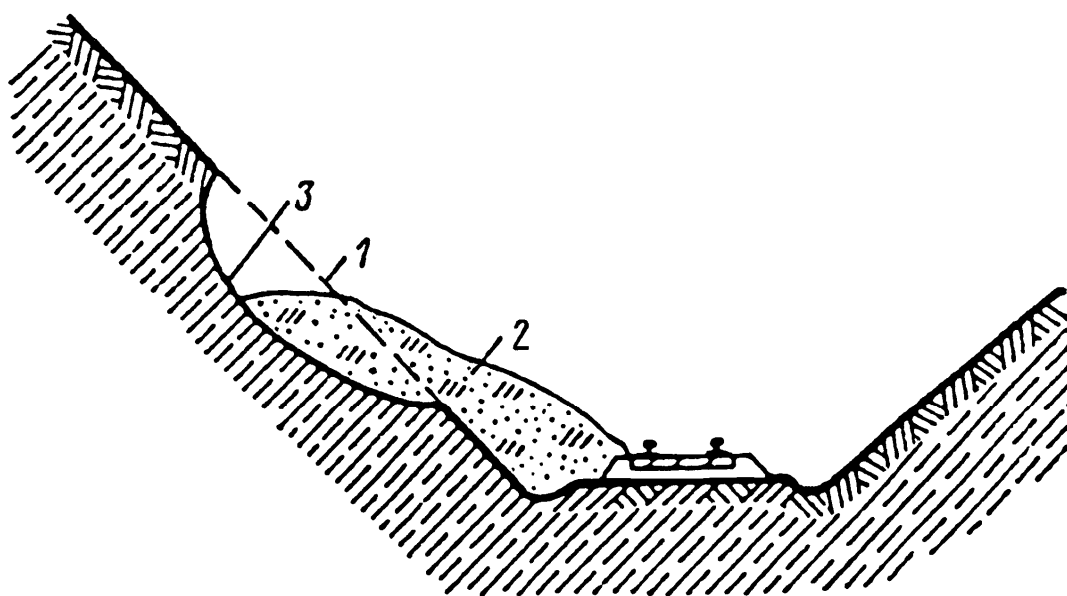
2.2.3.2. bermos ir šlaito paviršių sutvirtinimas užsėjant žolę, padengiant šlaitus apsauginiu sluoksniu iš skaldos (žvyro).

2.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

2.2.4.1. kontrabermos vizualiniai stebėjimai, šalinant išplovus ir įtrūkimus grunte, taip pat šlaitų tvirtinimo įrenginių atstatymas.

### 2.3. Iškasos šlaitų nuoslanka

**Iškasų šlaitų nuoslankos** – viršutinio (1 – 2) m storio grunto sluoksnio persistūmimas išlaikant bendrą šlaito pastovumą. Nuoslankos skiriasi nuo šlaitų nuošliaužų, kurios pažeidžia bendrą šlaito stabilumą. Nuoslankos nuo nuplovimų skiriasi paviršinių gruntų sluoksnio persistūmimo, o nuo nuošliaužų – mažu pasireiškimo gyliu. Šlaito iškasos nuoslankos susidarymo schema pavaizduota 6.10 paveiksle.



1 – pylimo šlaitas iki nuslinkimo; 2 – nuslinkęs gruntas; 3 – slydimo paviršius

**6.10 pav. Iškasos šlaito nuoslanka**

2.3.1. Iškasos šlaito nuoslankų atpažinimo žymės:

2.3.1.1. ankstyvojoje nuoslankų formavimosi stadijoje atsiranda maži įtrūkimai ant šlaito paviršiaus ir briaunos, o ties šlaito pagrindu – išstūmimai;

2.3.1.2. auga drėgmę mėgstantys augalai, atsiranda šlaito paviršiaus išsipūtimai;

2.3.1.3. atšylant ir užšalant gruntams, atsiranda skystos grunto masės nutekėjimai, o po to paviršinio grunto nuo (0,3 – 0,6) m iki (1 – 2) m storio sluoksnių pasislinkimas;

2.3.1.4. persistumiant iškasai, deformuojasi šalikelės grioviai;

2.3.1.5. kelyje dažnai pastebimos atsiradusios iškylų (pavasariinių iškylų) įdubos.

### 2.3.2. Atsiradimo priežastys:

2.3.2.1. vykstančių fizikinių, mechaninių procesų grunte metu, kurie vyksta dėl grunto atšilimo ir užšalimo, įdubimo ir iškėlimo, išsausėjimo ir permirkimo, vienalytiškumo suardymo pučiant vėjui (išpustymai), grunto atsparumas sumažėja;

2.3.2.2. gruntinio vandens patekimas ant šlaito paviršiaus, netinkamas paviršinio vandens nuleidimas nuo šlaito, sutvirtinimo vientisumo pažeidimas.

### 2.3.3. Neatidėliotinos priemonės iškasos šlaito nuoslankoms šalinti:

2.3.3.1. šalikelės griovių, latakų, drenažo ir kitų pažeistų ir užterštų sankasos vandens nuleidimo įrenginių sutvarkymas;

2.3.3.2. nuslinkusio grunto masių šalinimas, panaikinant įtrūkius ir įgriuvas (lyginant šlaito paviršių);

2.3.3.3. sustiprinta kelio būklės priežiūra ir pažeidimų pašalinimas.

### 2.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

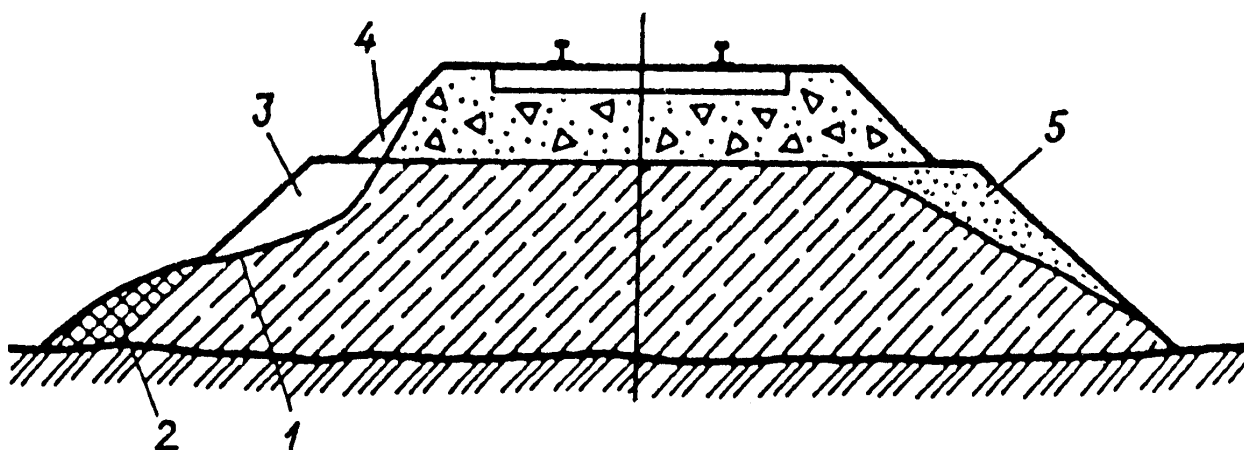
2.3.4.1. ruožų ilgių, apimčių (slenkančio sluoksnio storio) bei gylio su besivystančiomis nuoslankomis nustatymas, įrengiant vertikalaus pjūvio gaireles siekiant išmatuoti grunto poslinkius;

2.3.4.2. vandens nuleidimo įrenginių ir laikinų prieš avarinių įrenginių būklės stebėjimas;

2.3.4.3. kelio būklės tikrinimas, sankasos ir viršutinės kelio konstrukcijos gedimų šalinimas.

## 2.4. Pylimo šlaitų nuoslankos

**Pylimo šlaitų nuoslankos** – paviršiaus sluoksnio grunto (taip pat ir balasto šleifo) persistūmimas, apimantis kelkraščius ir dalį balasto prizmės, bet nepažeidžiantis bendro pylimo stabilumo. Pylimo šlaito nuoslankos susidarymo sankasoje schema pavaizduota 6.11 paveiksle.



1 – persistūmimo paviršius; 2 – nuslinkęs gruntas; 3 – pažeista šlaito dalis; 4 – pažeista balasto prizmės dalis; 5 – balasto šleifas

### 6.11 pav. Pylimo šlaitų nuoslankos

2.4.1. Pylimo šlaitų nuoslankos atpažinimo žymės:

2.4.1.1. kelkraščiuose, šlaito briaunos dalyje išilginiai įtrūkiai;

2.4.1.2. vietinis kelkraščio pažemėjimas;

2.4.1.3. šlaito paviršiaus iškėlimai;

2.4.1.4. drėgmę mėgstančių augalų augimas šlaituose;

2.4.1.5. vandens ištekėjimai šlaite;

2.4.1.6. balasto prizmės šlaito nestabilumas;

2.4.1.7. vienpusės kelio įdubos (kartais su skersiniais poslinkiais);

2.4.2. Atsiradimo priežastys:

2.4.2.1. netvarkingas viršutinio sluoksnio gruntų supylimas;

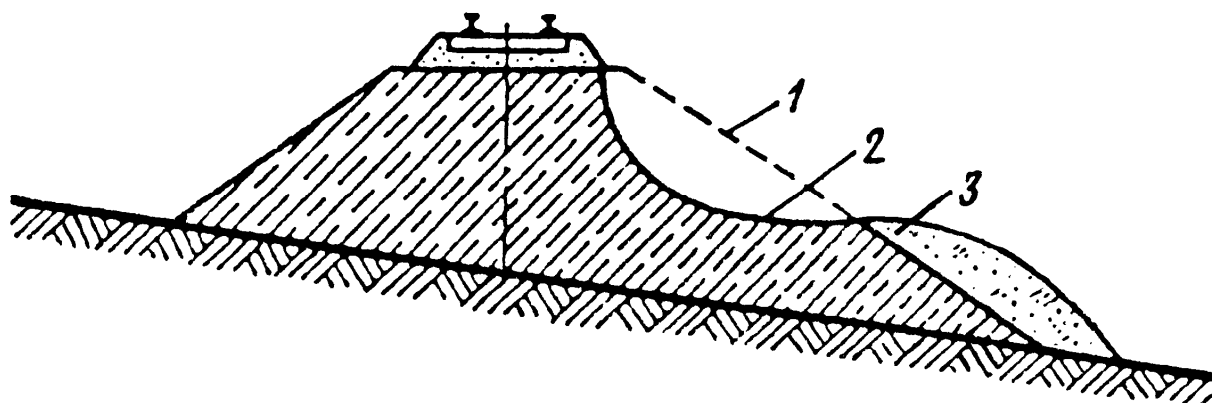
2.4.2.2. balasto sluoksnio ir molingo šlaito sluoksnio gruntų sąlyčio zonos permirkimas;

2.4.2.3. viršutinės šlaito dalies perkrovimas grunto sąvartomis, senu balastu ir kitomis statybinėmis medžiagomis;

- 2.4.2.4. netaisyklingas įvairių kabelių tiesimas pylime;
- 2.4.2.5. sniego sukrovimas ir laikymas ant šlaito;
- 2.4.2.6. netvarkingas vandens nuleidimas.
- 2.4.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo šlaitų nuoslankoms šalinti:
  - 2.4.3.1. bėgių kelio ištaisymas plane ir profilyje;
  - 2.4.3.2. kelio ruožuose, kuriuose yra intensyvios pylimo nuoslankos, ribojami traukinių važiavimo greičiai, o prireikus organizuojamas budinčios brigados darbas;
  - 2.4.3.3. susikaupusio vandens šalinimas;
  - 2.4.3.4. draudimas krauti nukastą sniegą ant šlaitų, o prireikus daromos įpjovos sniege siekiant užtikrinti greitą vandens nuleidimą;
  - 2.4.3.5. nereikalingų medžiagų pašalinimas nuo kelkraščių ir viršutinės šlaito dalies;
  - 2.4.3.6. šlaito pagrindo atramos (kontraforso) įrengimas iš akmens ar vietinio grunto su vandens nuleidimu nuo sankasos.
- 2.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 2.4.4.1. kelio būklės plane ir profilyje tikrinimas;
  - 2.4.4.2. pylimo šlaitų, kelkraščių ir balasto prizmės paviršių apžiūra;
  - 2.4.4.3. prireikus, įrenginių (gairių, markių) horizontaliems poslinkiams stebėti pastatymas;
  - 2.4.4.4. **draužiama** krauti nukastą sniegą ant šlaitų, o prireikus įrengiami grioveliai sniego pusnyse, kad susirinkęs prie pusnių vanduo nutekėtų į šlaito griovius.

## 2.5. Pylimo šlaitų nuošliaužos

**Pylimo šlaitų nuošliaužos** – pagrindinės pylimo dalies išsisluoksniavimas, apimantis dalį pagrindinės aikštelės (iki pabėgių galų arba iki kelio ašies) ir jo perstūmimas iki šlaito pado, kartais įtraukiant pylimo pagrindą. Pradžioje prieš nuošliaužimą vyksta vertikalūs grunto poslinkiai, suformuojantys atskilimo plokštumą, po to vyksta grunto judėjimas į lauko pusę. Kita pylimo dalis lieka stabili. Taip pylimo šlaitų nuošliauža atskiriama nuo viso pylimo persistūmimo. Pylimo šlaitų nuošliaužos susidarymo schema pavaizduota 6.12 paveiksle.



1 – projektinis profilis; 2 – slydimo paviršius; 3 – nuošliaužęs gruntas

**6.12 pav. Pylimo šlaitų nuošliaužos**

2.5.1. Pylimo šlaitų nuošliaužų atpažinimo žymės:

2.5.1.1. skersinių įtrūkių kelkraščiuose, balasto prizmėje, išilgai pabėgio galo, po bėgių garde, gūbriuose ant šlaito ir permirkusio grunto sancaupų apatinėje šlaito dalyje, atsiradimas;

2.5.1.2 sąlyginai didelės bėgių kelio įdubos, kurioms reikalingas kelio taisymas plane ir profilyje;

2.5.1.3. šlaito formos ir žemės paviršiaus šalia šlaito pagrindo nukrypimai.

2.5.2. Atsiradimo priežastys:

2.5.2.1. pylimo ir jo šlaito dalių nepakankamas gruntų sutankinimas;

2.5.2.2. pylimo šlaite esantys balasto šleifai;

2.5.2.3. ypač statūs pylimų šlaitai;

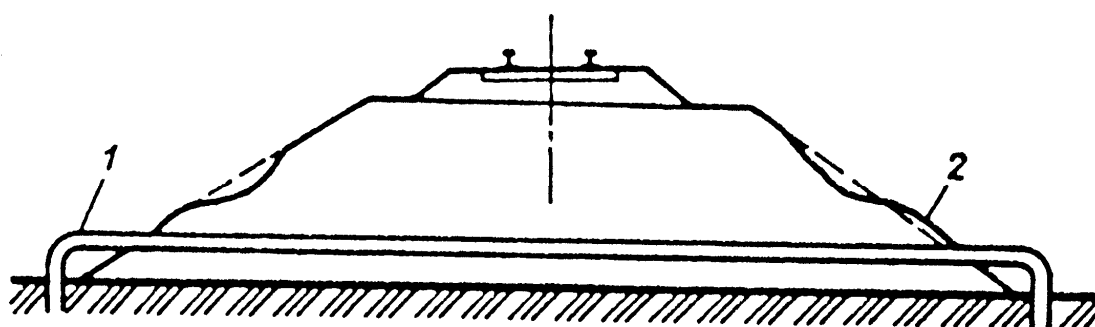
2.5.2.4. pylimo įrengimas (supylimas) iš silpno, netinkamo statybai grunto;

- 2.5.2.5. skirtingo tankumo ir drėgnumo gruntų supylimas pylimo viduje ir šlaito dalyje;
- 2.5.2.6. balasto guoliai, maišai ir ypač balasto lizdai;
- 2.5.2.7. balasto šleifai su ypač stačiais jo šlaitais, molingų ir drenuojančių gruntų permirkimas jų sąlyčio vietoje;
- 2.5.2.8. silpnų gruntų supylimas pylimo šlaito pagrindo dalyje;
- 2.5.2.9. bloga einamoji sankasos būklės priežiūra;
- 2.5.2.10. grunto permirkimas iškritus gausiam atmosferinių kritulių kiekiui.
- 2.5.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo šlaitų nuošliaužoms šalinti:
  - 2.5.3.1. kelkraščių lyginimas, įtrūkių užtaisymas, sniego nuvalymas žiemos pabaigoje;
  - 2.5.3.2. balasto guolių, maišų ir lizdų nusausinimas;
  - 2.5.3.3. vandens prieigų į sankasos pylimą izoliavimas (hidroizoliacija arba vandens surinkimas ir jo nuleidimas už pylimo ribų);
  - 2.5.3.4. šliaužiančio šlaito grunto nukasimas;
  - 2.5.3.5. pakopų išpjovimas molingame branduolyje bei jų pripildymas kokybiško grunto su norminiu sutankinimu;
  - 2.5.3.6. bermų ir kontrabermų užpylimas siekiant sustiprinti šlaitą;
  - 2.5.3.7. **draudžiamas** viršutinės šlaito dalies perkrovimas atstatant pylimą (pilant drenuojančius gruntus tiesiai iš vagonų);
  - 2.5.3.8. gruntinio vandens nuleidimo nuo molingų ir drenuojančių gruntų užtikrinimas.
- 2.5.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 2.5.4.1. sisteminis pylimo būklės pagal atpažinimo žymes stebėjimas (prireikus įrengiami stebėjimo įrenginiai);
  - 2.5.4.2. gruntinio vandens atsiradimo ant šlaito paviršiaus arba atvirkščiai - nutekančio vandens, tirpstant sniegui ir gausiai lyjant, įsigėrimo vietų nustatymas;
  - 2.5.4.3. kruopšti vietų, kur buvo naudojamos neatidėliotinos priemonės, apžiūra.

## 2.6. Pylimo šlaito dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankos

**Pylimo šlaitų dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslanka** – dėl šiluminių trasų temperatūros susidaranti šlaitų deformacija.

Pylimo šlaitų dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankos schema pavaizduota 6.13 paveiksle.



1 – šiluminė trasa; 2 – pylimo šlaito nuoslanka

### 6.13 pav. Pylimo šlaito dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankos

2.6.1. Pylimo šlaito dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankos atpažinimo žymės:

2.6.1.1. grunto masių poslinkis, jų nuoslanka su nelygumais ir įgriuvomis šlaituose ties šilumine trasa, kuri yra paklota pylimo viduje;

2.6.1.2. padidintas grunto drėgnumas šiluminės trasos paklojimo vietose.

2.6.2. Atsiradimo priežastys:

2.6.2.1. nuo papildomo šilumos srauto dėl vamzdyno pažeidžiamas pylimo grunto temperatūrinis režimas, dėl to padidėja drėgmės kiekis grunte ir sumažėja jo stiprumas;

2.6.2.2. žiemą nuo vamzdyno išilus grunto sluoksniui, išsiskiria drėgmė, kuri negali susigerti į apačioje išalusį gruntą, dėl to paviršiuje susikaupia drėgmės perteklius.

2.6.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo šlaito dalių virš susikirtimų su šiluminėmis trasomis nuoslankoms šalinti:

2.6.3.1. įgriuvų šalinimas lyginant pylimo šlaitą;

2.6.3.2. vienalyčio grunto užpylimas ant įgriuvų;

2.6.3.3. šlaito paviršiaus velėnavimas;

2.6.3.4. požeminio vamzdyno perkonstravimas į antžeminį arba šiluminės trasos paklojimas apsauginiame vamzdyje žemiau pylimo pado.

2.6.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

2.6.4.1. dažna besideformuojančio pylimo apžiūra;

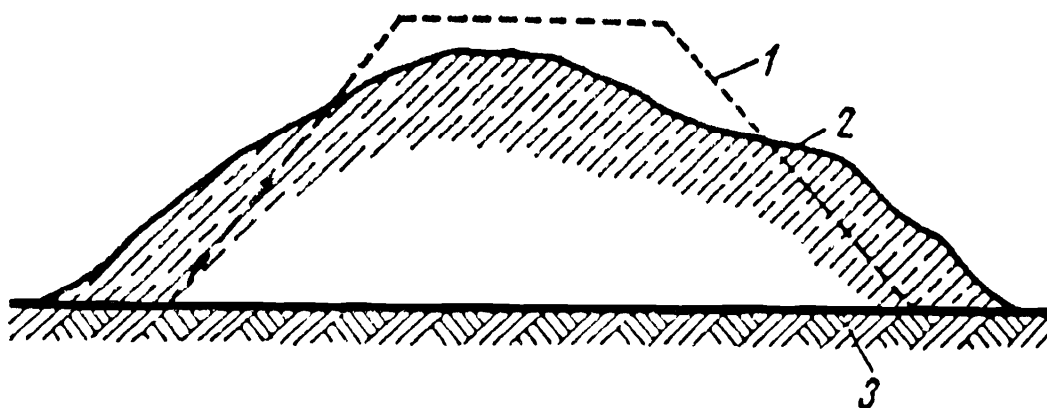
2.6.4.2. deformuoto šlaito vietų ir dydžių nustatymas, šie duomenys surašomi į K - 7 formos Sankasos pasą.

### 3. Sankasa ir jos pagrindas

#### *Defektai*

#### 3.1. Pylimo išsiskėtimas

**Pylimo išsiskėtimas** – lėtas pylimo nusėdimas, projektinių pagrindinės aikštelės ir šlaitų ribų pasikeitimas. Sankasos pylimo išsiskėtimo schema pavaizduota 6.14 paveiksle.



1 - projektinis pylimo skersinis profilis; 2 – skersinis profilis po deformacijos;  
3 – pylimo pagrindas

#### 6.14 pav. Pylimo išsiskėtimas

3.1.1. Pylimo išsiskėtimo atpažinimo žymės:

3.1.1.1. netolygios įdubos bėgių kelyje ir dėl to bėgių gardėse atsirandantys persimetimai ir trinksniai;

3.1.1.2. šlaito ribų išsiklaipymai ir dėl to iškilimų ir įtrūkimų susidarymas jų paviršiuje;

3.1.1.3. kelkraščių nusėdimai;

3.1.1.4. laipsniškas viršutinės kelio konstrukcijos nusėdimas ypač prie vandens pralaidų ir viršutinėje pylimo dalyje.

3.1.2. Atsiradimo priežastys:

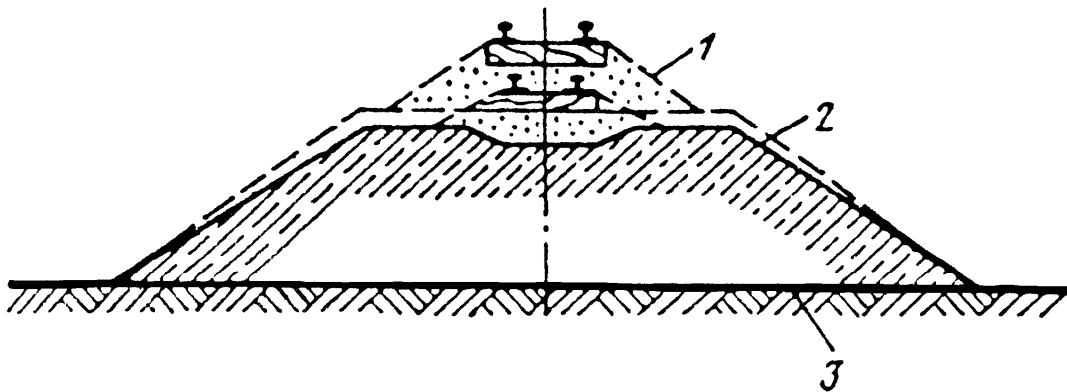
3.1.2.1. pylimams supilti naudoti permirkę molingi ir dulkėti gruntai;

3.1.2.2. pylimai supilti žiemą su padidintu sušalusio ledo, sniego kiekiu, kuris patenka į supilamą pylimą;

- 3.1.2.3. nepakankamas pylimo sutankinimas statybos metu;
- 3.1.2.4. „plaukiančių“ gruntų išstūmimas iš pylimo, veikiant apkrovai nuo riedmenų;
- 3.1.2.5. pylimo, įrengto iš perdziūvusio, nepakankamai sutankinto grunto, permirkimas dėl paviršinio vandens;
- 3.1.2.6. drėgmės perteklius balasto guoliuose, maišuose ir lizduose.
- 3.1.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo išsiskėtimui šalinti:
  - 3.1.3.1. susikaupusio vandens pašalinimas;
  - 3.1.3.2. kelio ant balasto ištaisymas, o prireikus sniego nuo šlaitų nuvalymas iki jo atšilimo pradžios;
  - 3.1.3.3. kompleksinis pylimo sustiprinimas pagal specialius projektus, nusausinant gruntą, atstatant šlaitus, praplatinant pagrindinę aikštelę.
- 3.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 3.1.4.1. viršutinės kelio konstrukcijos įdubų ir pylimo nusėdimų stebėjimas;
  - 3.1.4.2. paviršinio ir gruntinio vandens nuleidimo įrenginių būklės kontrolė;
  - 3.1.4.3. vizuali šlaito formos kontrolė, prireikus ir instrumentiniai stebėjimai.

### 3.2. Pylimo nusėdimas tankėjant pylimo gruntams

Pylimo nusėdimo tankėjant pylimo gruntams susidarymo schema pavaizduota 6.15 paveiksle.



1 – pylimo skersinis profilis iki nusėdimo; 2 – pylimo forma po deformacijos;  
3 – pylimo pagrindas

#### 6.15 pav. Pylimo nusėdimas tankėjant pylimo gruntams

3.2.1. Pylimo nusėdimo tankėjant pylimo gruntams atpažinimo žymės:

3.2.1.1. vizualiai pastebimas kelio pažemėjimas išilginiame profilyje, ypač prie vandens pralaidų;

3.2.1.2. balasto šleifas ir išilginiai įtrūkiai ant pylimo šlaitų;

3.2.1.3. bėgių kelio padėties plane pažeidimas, dažni kelio prasėdimai (įdubos), bėgių vėžės nuokrypiai pagal lygį;

3.2.1.4. padidėjusi kelio vibracija pravažiuojant traukiniams;

3.2.1.5. intensyvus balasto guolių, maišų, lizdų susidarymas ir augimas.

3.2.2. Neatidėliotinos priemonės pylimo nusėdimams tankėjant pylimo gruntams šalinti:

3.2.2.1. kelio ištaisymas plane pagal lygį ir išilginiame profilyje;

3.2.2.2. susikaupusio paviršinio vandens iš pagrindinėje sankaso aikštelėje esančių įdubų nuleidimo užtikrinimas;

3.2.2.3. įtrūkių pylimo šlaito grunte išvalymas ir jų pripildymas vietinio grunto;

3.2.2.4. galimo vandens prasiskverbimo šlaite nustatymas ir šlaito grunto permirkimo galimybių sumažinimas.

3.2.3. Stebėjimai eksploatacijos metu:

3.2.3.1. sustiprinta galimų kelio įdubų priežiūra;

3.2.3.2. pylimo šlaitų paviršiaus ir balasto prizmės šlaito dalių vizualiniai stebėjimai;

3.2.3.3. buvusių įtrūkių vietų apžiūra;

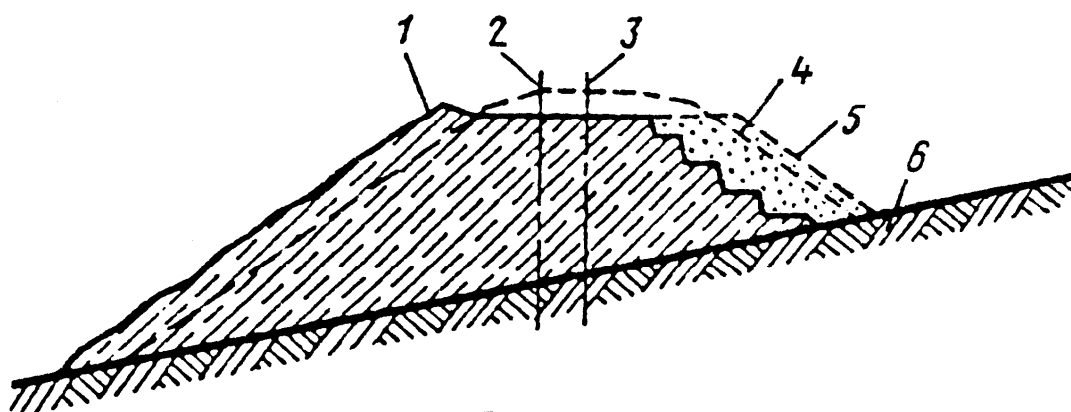
3.2.3.4. drenažo, kontrabermų ir kitų pylimo įrenginių būklės apžiūra ir kokybiško jų darbo užtikrinimas.

### Deformacijos

#### 3.3. Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimas (nuošliauža) pagal pagrindo nuožulnumą

**Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimas (nuošliauža) pagal pagrindo nuožulnumą** – pylimo ar jo apatinės dalies dėl pagrindo nuolydžio ar vandens pertekliaus sąlyčio plokštumoje, persistūmimas nuokalnės kryptimi.

Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimo (nuošliaužos) pagal pagrindo nuožulnumą susidarymo schema pavaizduota 6.16 paveiksle.



1 – persistūmusio pylimo skersinis profilis; 2 – persistūmusio pylimo ašis; 3 – projektinės pylimo ašies padėtis; 4 – projektinis pylimo skersinis profilis; 5 – pylimo praplatinimas, reikalingas siekiant užtikrinti balasto prizmės pastovumą; 6 – pylimo pagrindas su nuolydžiu

#### 6.16 pav. Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimas (nuošliauža) pagal pagrindo nuožulnumą

3.3.1. Pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimas (nuošliauža) pagal pagrindo nuožulnumą atpažinimo žymės:

- 3.3.1.1. bėgių kelio poslinkis į pylimo persistūmimo pusę (žemyn);
  - 3.3.1.2. atsiradusios kelio įdubos;
  - 3.3.1.3. išilginių įtrūkių atsiradimas pylime (pagal briaunas, ant šlaito);
  - 3.3.1.4. šlaito pagrindo iš žemesnės pusės grunto išstūmimai (laiptelių atsiradimas).
- 3.3.2. Atsiradimo priežastys:

3.3.2.1. netinkamas nuokalnės paviršiaus, ant kurio pilamas pylimas, paruošimas statybos metu;

3.3.2.2. nepakankamas paviršinio ir gruntinio vandens nuo pylimo pagrindo nuleidimas;

3.3.2.3. pylimo pagrinde supilti ir permirkę viršutiniai grunto sluoksniai;

3.3.2.4. pelkės mineralinio dugno per didelis nuolydis, į kurį remiasi pylimas.

3.3.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo arba jo apatinės dalies persistūmimų (nuošliaužų) pagal pagrindo nuožulnumą šalinti:

3.3.3.1. kelio ištaisymas plane pagal lygį ir išilginiame profilyje;

3.3.3.2. pagrindinės sankasos aikštelės susiaurėjimų pašalinimas;

3.3.3.3. kelkraščiuose, balasto sluoksnio paviršiuje susikaupusio vandens pašalinimas;

3.3.3.4. šlaituose, kelkraščiuose, bermose, vandens nuleidimo įrenginiuose įtrūkių užtaisymas.

3.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

3.3.4.1. nestabilaus ruožo ribų nustatymas;

3.3.4.2. kelio išilginiame profilyje susiformavusių įdubų stebėjimas;

3.3.4.3. esamų įtrūkių ir naujų įtrūkių susidarymo kontrolė;

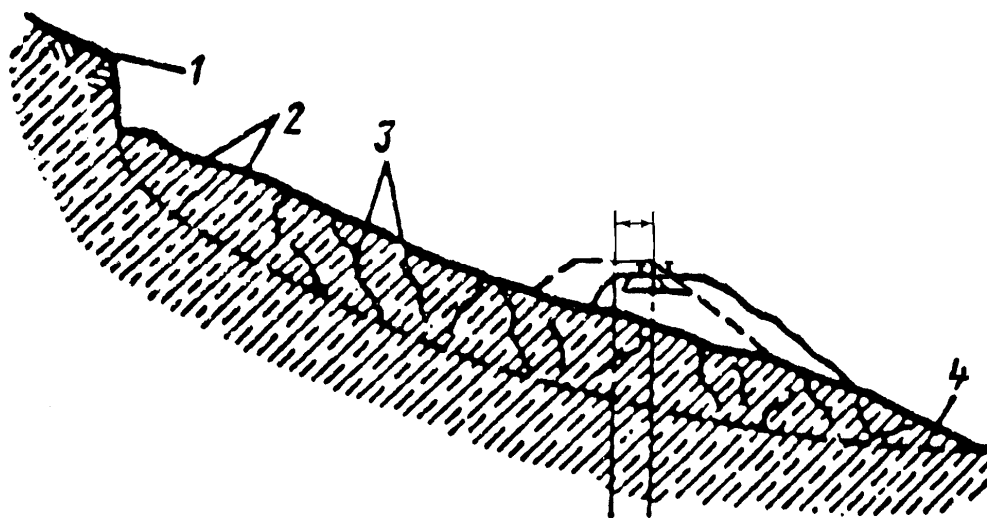
3.3.4.4. esamų sustiprinimo įrenginių (kontrabermų, bermų, polių krūmų, atraminių sienučių, šlaitų tvirtinimų) būklės stebėjimas;

3.3.4.5. vandens nuleidimo griovių, drenažų, pralaidų, techninės būklės stebėjimas;

3.3.4.6. susikaupusio vandens šalinimas.

### 3.4. Nuošliaužas

**Nuošliaužas** – sankasos, supiltos ant nuošliaužas, deformacijos. Galimi atvejai, kai pylimas supilamas arba įrengiama iškasa ant nuošliaužas, esančios nuokalnės paviršiuje. Nuošliaužas nustato atliekant inžinerinius-geologinius tyrinėjimus. Nuošliaužas susidarymo schema pavaizduota 6.17 paveiksle.



1 – atitrūkimo briauna; 2 – nuošliaužas masyvas; 3 – įtrūkimai nuošliaužoje;  
4 – nuošliaužas slydimo paviršius

#### 6.17 pav. Nuošliaužas

3.4.1. Nuošliaužas atpažinimo žymės:

- 3.4.1.1. dažni bėgių kelio nukrypimai plane pagal lygį ir pažeidimai išilginiame profilyje;
- 3.4.1.2. šalikelės griovių ir kitų vandens nuleidimo įrenginių vientisumo (skerspjūvio formos), išilginių nuolydžių pažeidimai, sustiprinimo įrenginių sugriovimas ir panašūs pažeidimai;
- 3.4.1.3. grunto masyvo vientisumo pažeidimai ir ant jo supiltos sankasos įtrūkiai, orientuoti išilgine ir skersine kryptimi;
- 3.4.1.4. vertikalios atitrūkimo sienelės susidarymas, nuošliaužas pradžioje ir ant persistumiančio masyvo;
- 3.4.1.5. augančių ant nuošliaužas medžių pasvirimai.

### 3.4.2. Atsiradimo priežastys:

3.4.2.1. fizikinių, mechaninių gruntų savybių pasikeitimai;

3.4.2.2. paviršinio ir gruntinio vandens poveikis;

3.4.2.3. netinkamas geležinkelio rėžio ir apsauginių zonų žemių naudojimas;

3.4.2.4. miško ir krūmų ant nuokalnės iškirtimas, netinkamas sanitarinis miškų kirtimas;

3.4.2.5. netinkamai organizuoti žemės darbai;

3.4.2.6. esančių, šalia sankasos ir nušliaužusio masyvo paviršiuje, vandens nuleidimo įrenginių neprižiūrėjimas.

### 3.4.3. Neatidėliotinos priemonės nuošliaužoms šalinti:

3.4.3.1. sustiprinta apsauginių įrenginių priežiūra esant aktyvioms deformacijoms;

3.4.3.2. kapitalinis šliaužiančios nuokalnės sustiprinimas;

3.4.3.3. kelio ištiesinimas, įdubų pašalinimas ir kita, siekiant užtikrinti saugų traukinių eismą;

3.4.3.4. esamų paviršinio ir gruntinio vandens nuleidimo įrenginių atstatymas;

3.4.3.5. užpelkėjimų ir kitų vandens susikaupimų šalinimas;

3.4.3.6. įtrūkių užtaisymas ant nuošliaužos paviršiaus.

Sustiprinta priežiūra šalinant atsirandančius sankasos pažeidimus ir jos pertvarkymas reikalingas aktyvių poslinkių periodu ir atliekant kapitalinį kelio remontą, ypač technologinių pertraukų metu.

Kapitalinis nuokalnės nuošliaužos sutvirtinimas atliekamas specializuotų remonto-statybinių organizacijų pagal projektą, parengtą remiantis inžinerinių-geologinių tyrimų rezultatais.

### 3.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

3.4.4.1. eksploatacinių stebėjimų rezultatų analizė atliekant inžinerinius-geologinius tyrinėjimus, kai yra nustatomos nuošliaužų atsiradimo ir vystymosi priežastys;

3.4.4.2. periodinis bėgių kelio niveliavimas;

3.4.4.3. horizontalių nuošliaužos masyvo ir sankasos poslinkių matavimai;

3.4.4.4. susikaupusio ir prasiskverbiančio gruntinio vandens vietų nustatymas.

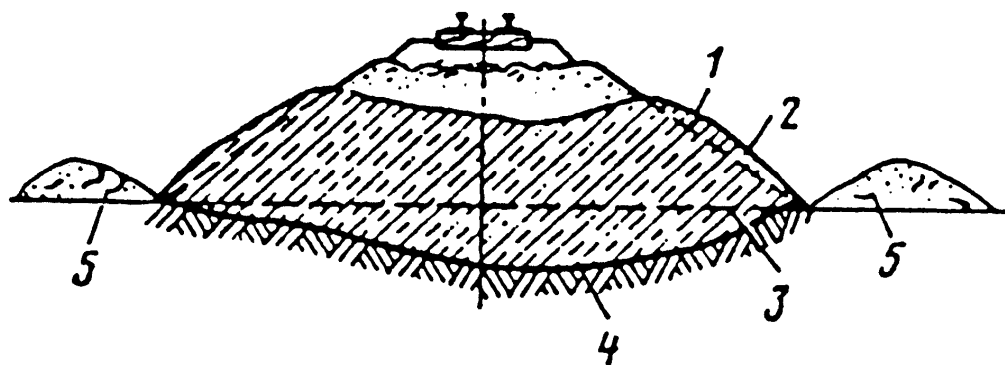
## 4. Silpni pagrindai

### Defektai

#### 4.1. Pylimo nusėdimas išstumus gruntą iš po pagrindo

**Pylimo nusėdimas išstumus gruntą iš po pagrindo** – pylimo deformacijos, kai silpni ar įmirkę gruntai išstumiami iš po pylimo pagrindo dėl riedmenų apkrovų ar sankasos savojo svorio.

Pylimo nusėdimas išstumus gruntą iš po pagrindo schema pavaizduota 6.18 paveiksle.



1 – projekcinė pylimo skersinio profilio riba; 2 – faktinė pylimo riba; 3, 4 – pylimo pagrindas iki ir po nusėdimu; 5 – pagrindo išstumto grunto gūbriai

#### 6.18 pav. Pylimo nusėdimas išstumus gruntą iš po pagrindo

4.1.1. Pylimo nusėdimas išstumus gruntą iš po pagrindo atpažinimo žymės:

4.1.1.1. kelio įdubos ir pasislinkimai;

4.1.1.2. susiaurėjęs sankasos viršus, nelygus kelkraščiai su išilginiais įtrūkiiais;

4.1.1.3. šlaitų sutvirtinimų įtrūkiiai su jų išbrinkimais;

4.1.1.4. balasto šleifai ant šlaitų;

4.1.1.5. išilginiai išstumto grunto masės gūbriai prie pylimo pagrindo;

4.1.1.6. išilginių griovių išsikreipimas;

4.1.1.7. išilginių griovių dugno išbrinkimas ir vandens juose susikaupimas;

4.1.1.8. kontaktinio tinklo stulpų pasvirimas;

4.1.1.9. vandens nuleidimo įrenginių antgalių ir drenažo nuvedimo įdubos ir atitrūkimai.

#### 4.1.2. Atsiradimo priežastys:

4.1.2.1. silpnų gruntų susikaupimas pylimo pagrinde (permirkusių molių, dumblo, durpingų paviršinių gruntų);

4.1.2.2. silpnas pylimo pagrindas, kai jis įrengtas ant durpingų, nepastovios konsistencijos, išsistumiančių nuo apkrovos gruntų;

4.1.2.3. nepakankamai kokybiškai paruošus pagrindą įrengiamas antro kelio pylimas;

4.1.2.4. šalia pylimo pagrindo įrengtos tranšėjos ir grioviai.

4.1.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo nusėdimams, išstūmus gruntą iš po pagrindo šalinti:

4.1.3.1. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų pašalinimas;

4.1.3.2. vandens nuleidimo užtikrinimas, šalinant jį iš griovių ir reljefo įdubų;

4.1.3.3. šlaitų sustiprinimo pažeidimų šalinimas, įtrūkių užtaisymas, šlaitų paviršių planiravimas;

4.1.3.4. **draudžiamas** neleistinių žemės darbų vykdymas šalia sankasos.

4.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

4.1.4.1. nestabilaus ruožo ribų nustatymas ir jo kaitos stebėjimas;

4.1.4.2. šlaitų paviršiaus būklės apžiūra;

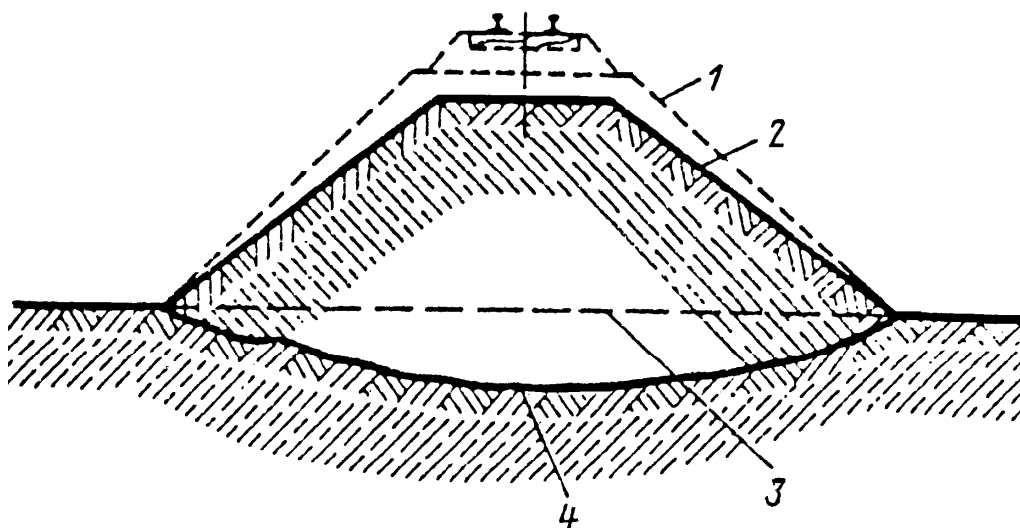
4.1.4.3. sankasos kelkraščių po pavasario grunto atšilimo, iškritus gausiems atmosferiniams krituliams apžiūra;

4.1.4.4. esamų sutvirtinimo ir apsaugos statinių (įrenginių) stabilumo stebėjimas.

#### 4.2. Pylimo nusėdimas sutankėjus pagrindo gruntui

**Pylimo nusėdimas sutankėjus pagrindo gruntui** – dėl vertikalinių apkrovų silpni pagrindo gruntai (permirkę, durpės) nusėda ir deformuojasi pylimai, atsiranda įdubos, susiaurėja pagrindinė sankasos aikštelė, persimeta bėgių gardė. Nusėdimas gali atsirasti ir nusausinuis pagrinda.

Pylimo nusėdimo sutankėjus pagrindo gruntui schema pavaizduota 6.19 paveiksle.



1 – pylimo skersinis profilis iki nusėdimo; 2 - pylimo ribos po jo deformacijos; 3 – pylimo pagrindas iki nusėdimo, deformuotas pylimo pagrindas

#### 6.19 pav. Pylimo nusėdimas sutankėjus pagrindo gruntui

4.2.1. Pylimo nusėdimo sutankėjus pagrindo gruntui atpažinimo žymės:

4.2.1.1. dažnos kelio įdubos, trinksniai, persimetimai;

4.2.1.2. susiaurėjusi sankasa, storos balasto „kepurės“, šleifai ant šlaitų;

4.2.1.3. įtrūkiai ant pylimo šlaitų;

4.2.1.4. įdubos, susidariusios žemės paviršiuje, prie pylimo pagrindo, kartais pilnos vandens;

4.2.1.5. bėgio ar grandžių nusėdimai, pralaidų įtrūkiai.

4.2.2. Atsiradimo priežastys:

4.2.2.1. silpnų, permirkusių, molingų gruntų, durpių lėtas sutankėjimas;

4.2.2.2. silpno pagrindo nusėdimas, po teritorijos nusausinimo;

4.2.2.3. užšalusių gruntų su ledo gabaliukais ilgo atšilimo periodu nusėdimas;

4.2.2.4. birių gruntų progresuojantis sutankėjimas, ištekėjus vandeniui iš vandens tiekimo įrenginių, kanalizacijų ir kt.

4.2.3. Neatidėliotinos priemonės pylimo nusėdimui sutankėjus pagrindo gruntui šalinti:

4.2.3.1. viršutinės kelio konstrukcijos nukrypimų prie kelkraščių šalinimas;

4.2.3.2. įtrūkių kelkraščiuose ir šlaituose išvalymas ir užtaisymas;

4.2.3.3. susikaupusio vandens šalia pylimo, išilginiuose grioviuose (prie nuvedančių ir atvedančių šaltinių), vandens nuleidimo įrenginių šalinimas;

4.2.3.4. sankasos pylimo pažeidimų šalinimas, vandens nuleidimo įrenginių sustiprinimas, drenažo, griovių, latakų išvalymas.

4.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

4.2.4.1. deformuoto ruožo ilgio nustatymas ir jo kaitos stebėjimas;

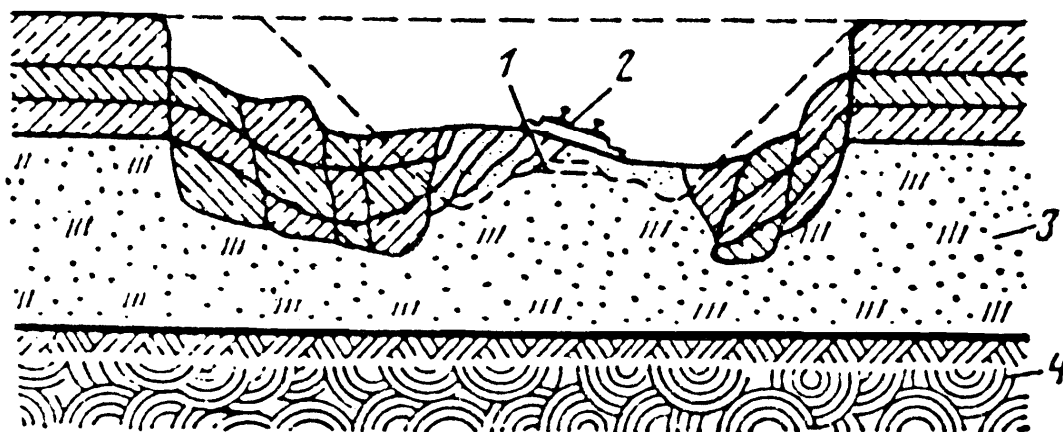
4.2.4.2. kelio būklės ir esamų sustiprinimo statinių kontrolė;

4.2.4.3. vandens nuleidimo nuo sankasos užtikrinimas ir vandens nuleidimo įrenginių būklės stebėjimas.

### 4.3. Gruntų išstūmimas iškasos šlaite

**Gruntų išstūmimas iškasos šlaite** – giliose iškasose gruntų masės išstumia silpnus grunto sluoksnius, dėl to deformuojasi šalikelės grioviai ir silpna sankasos pagrindinė aikštelė.

Gruntų išstūmimo iškasos šlaite schema pavaizduota 6.20 paveiksle.



1 – projekcinė kelio padėtis; 2 – kelio padėtis po grunto išstūmimo iš pagrindinės aikštelės ir iškasos šlaitų nusėdimas; 3 – silpno grunto sluoksnis; 4 – tvirtas gruntas

**6.20 pav. Gruntų išstūmimas iškasos šlaite**

4.3.1. Gruntų išstūmimo iškasos šlaite atpažinimo žymės:

4.3.1.1. griovių arba kitų vandens nuleidimo įrenginių išsikreipimas plane ir profilyje;

4.3.1.2. vandens susikaupimas iškasos šlaituose;

4.3.1.3. šlaito ribų išsiklaipymas su stambių masyvų atskilimu, įtrūkių susidarymas;

4.3.1.4. dažni viršutinės kelio konstrukcijos nuokrypiai nuo projekcinio lygio plane ir profilyje iškeliant bėgių kelią.

4.3.2. Atsiradimo priežastys:

4.3.2.1. per didelis kiekis silpnų molingų gruntų pagrindinėje aikštelėje;

4.3.2.2. gilių iškasų šlaitų sunkios gruntų masės išstumia silpnus molingus gruntus, taip po balasto pagrindu susidaro grunto netolygaus pakilimo zonos.

4.3.3. Neatidėliotinos priemonės gruntų išstūmimams iškasos šlaite šalinti:

4.3.3.1. vandens nuleidimo įrenginių, kaptazo įrenginių gero darbo užtikrinimas;

4.3.3.2. įtrūkių užtaisymas vietiniu gruntu;

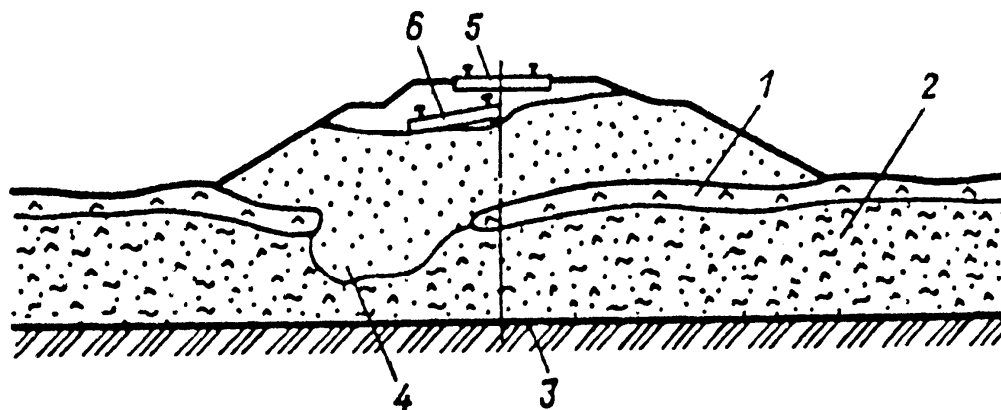
4.3.3.3. efektyvus šlaitų sutankinimas, terasų įrengimas.

4.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

4.3.4.1. sankasos kelkraščių, pylimo šlaitų ribų, vandens nuleidimo įrenginių nuolydžių būklės stebėjimai.

#### 4.4. Pylimo, įrengto ant pelkėtų durpynų (dumblo susikaupimo vietose), įgriuvos

Pylimo, įrengto ant pelkėtų durpynų įgriuvos schema pavaizduota 6.21 paveiksle.



1 – durpių sluoksnis (žievė); 2 – dumblas; 3 – tankūs gruntai; 4 – įgriuvimas atitrūkus durpių žievei; 5, 6 – kelias iki ir po įgriuvos

#### 6.21 pav. Pylimo, įrengto ant pelkėtų durpynų (dumblo susikaupimo vietose), įgriuvos

4.4.1. Pylimo, įrengto ant pelkėtų durpynų (dumblo susikaupimo vietose), įgriuvos atpažinimo žymės:

4.4.1.1. pylimų įgriuvos dažnai atsiranda per kelias valandas, pradžioje jos būna netolygaus nusėdimo formos, o po to staiga pylimo pagrinde susidaro prasiveržimai su grunto išstūmimais (5 – 15) m atstumu nuo sankasos ir greitai nusėda atskiros pylimų dalys;

4.4.1.2. greito įgriuvimo stadijoje, susidaro izoliuoti, ištisiniai, pelkės paviršiaus nusėdimai per visą pylimą, pripildyti vandens;

4.4.1.3. pelkės paviršiuje prie šlaito pagrindo ir nusėdimų (į lauko pusę) pastebimi pakilimai su ištisiniais plukdymo trūkumais;

4.4.1.4. kelio būklė ruožuose su galimomis įgriuvomis gerokai pablogėja: išilginiai grioviai deformuojasi, išsikraipant išilginiam profiliui, griovio dugnui, įvyksta šlaitų poslinkis.

4.4.2. Atsiradimo priežastys:

4.4.2.1. pylimo pagrinde paklotas netolygus durpių sluoksnis, deformuotas pagrindas, išstumtos pelkės nuogulos iš po pylimo;

4.4.2.2. pelkėtose teritorijose, esant pelkės nuoguloms, aplink vandens telkinius, jų pakrantėse susidaro nesutankinto (5 – 10) m storio dumblo nuosėdų sluoksnis, ant kurio susidaro sąlyginai stipri (1,5 – 2,5) m storio žievė. Tokios susiformavusios žievės prasilaužimas gali sukelti staigias pylimo deformacijas, kurios didėjo dėl traukinių apkrovos ir vibracijos nuo judančio sąstato.

4.4.3. Neatidėliotinos priemonės pylimų, įrengtų ant pelkėtų durpynų (dumblo susikaupimo vietose), įgriuvoms šalinti:

4.4.3.1. atsiradus netolygiam traukinio važiavimui, susidarius pylimų įgriuvoms, išstūmimams ir vietiniams pelkės paviršiaus nusėdimams būtinas viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų šalinimas, sustiprintas jos būklės stebėjimas, o intensyviai augant nukrypimams plane ir išilginiame profilyje – ribojamas traukinių važiavimo greitis.

4.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

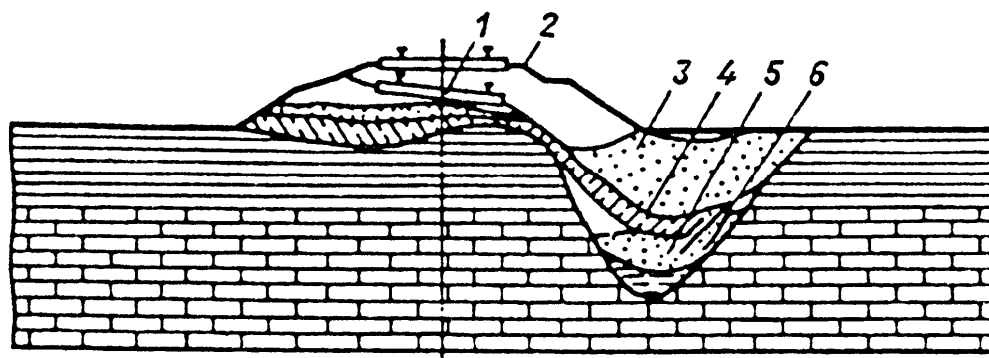
4.4.4.1. sankasos būklės ir šalia jos esančių įrenginių stebėjimas;

4.4.4.2. pavojingų vietų, kuriose dažnai atsiranda kelio pažeidimai bei pastebimas nelygus traukinių važiavimas, stebėjimas ir nustatymas;

4.4.4.3. inžinerinės – geologinės apžiūros organizavimas.

#### 4.5. Sankasos įgriuvos karstinėse teritorijose

Sankasos įgriuvos karstinėje teritorijoje schema pavaizduota 6.22 paveiksle.



1, 2 – kelio padėtis po įgriūvimo ir atstačius; 3 – nušliaužusios pylimo dalies gruntai; 4 – karstinė įduba; 5, 6 – pylimo gruntas uždengtas užgriūva

#### 6.22 pav. Sankasos įgriuvos karstinėse teritorijose

Karstinėse teritorijose ištisai kelio yra įrengiamos išvadėlės nuo naujų ir buvusių įgriuvų. Karstiniai reiškiniai paplitę Biržų, Pasvalio rajonuose.

4.5.1. Sankasos įgriuvos karstinėse teritorijose atpažinimo žymės:

4.5.1.1. žemės paviršiuje atsiranda įgriuvos, vietiniai nusėdimai, paviršiuje susidaro įtrūkiai, kartais ir platesni (keli šimtai kvadratinų metrų arba hektarų) nusėdimai aikštelėje;

4.5.1.2. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimai (bėgių gardės pakibimas), įdubų atsiradimas, nukrypimai plane ir profilyje, balasto prizmės formos pažeidimai;

4.5.1.3. griovių nuolydžių, šlaitų ribų, bermų pažeidimai;

4.5.1.4. vandens kaupimasis arba jo pratekėjimas į sankasą per įtrūkius.

4.5.1.5. prie karstinių teritorijų taip pat priskiriami ruožai su kelio nusėdimu, didesniu kaip 10 mm per metus, nustatomu pagal niveliavimo rezultatus.

4.5.2. Atsiradimo priežastys:

4.5.2.1. reljefo požeminių ir paviršinių specifinių formų susidarymas ištirpus gamtiniame vandenyje tirpioms uolienoms (dolomitui, klintims, kreidai, akmens druskai).

4.5.2.2.1. Karstai atsiranda šių žemės paviršiaus deformacijų pavidalu:

4.5.2.2.2.1. įgriuvos, užgriuvos;

4.5.2.2.2.2. lokaliniai uolienų nusėdimai, kartais susijungiantys į didžiules pažemintas teritorijas su skersiniu susisiekimu iki (1 – 2) km dydžio ir užima keletą hektarų.

4.5.3. Stebėjimai eksploatacijos metu:

4.5.3.1. karstinių reiškinių susidarymo ruožai turi būti pažymėti signaliniais ženklais „Karstinio ruožo pradžia“ ir „Karstinio ruožo pabaiga“, pastatytais 500 m atstumu nuo pavojingų ruožų su rastomis karstinėmis deformacijomis ribų;

4.5.3.2. karstinių reiškinių teritorijose atliekami detalūs viršutinės kelio konstrukcijos, tarpukelių, sankasos šlaitų, vandens nuleidimo įrenginių, vandens pralaidų, geležinkelio rėžio ir ruože esančių prieškarstinių apsauginių įrenginių stebėjimai;

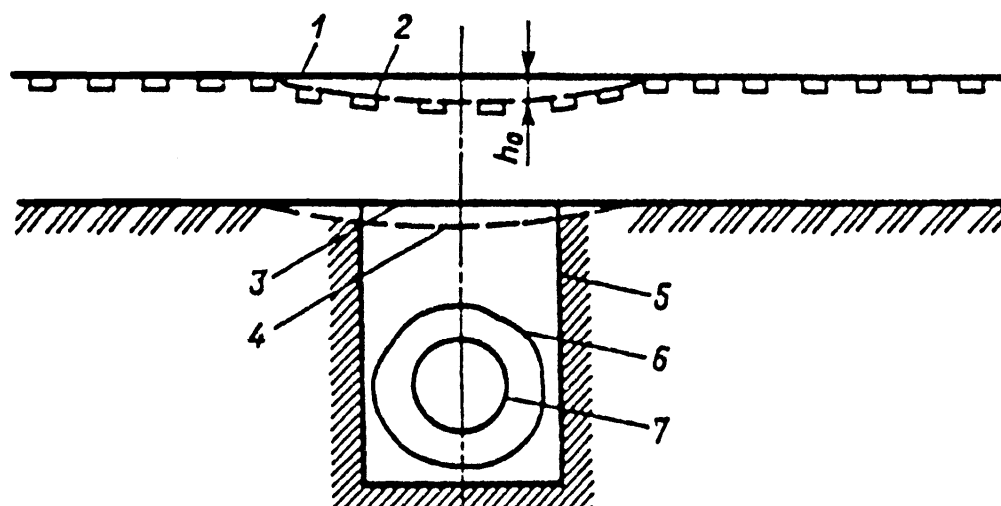
4.5.3.3. karstinių reiškinių ruožuose turi būti atliekami stebėjimai pagal vietines instrukcijas. Kelio apžiūrų rezultatai, patikrinimų duomenys bei nustatyti pažeidimai ir darbų mastai surašomi į K – 7 formos Sankasos pasą. Karstinio ruožo pase papildomai skaičiuojamas atliktų kelio pakėlimų ir lyginimų skaičius.

## 5. Sankasos pažeidimai vietose, kur yra tarpusavio ryšys su kitomis konstrukcijomis

### *Defektai*

#### 5.1. Sankasos, virš paklotų vamzdynų, pagrindinės aikštelės nusėdimas

Sankasos virš paklotų vamzdynų pagrindinės aikštelės nusėdimas pavaizduotas 6.23 paveiksle.



1 – projektinis bėgių galvučių lygis; 2 – bėgių galvučių lygis po nusėdimo; 3 – projektinė pagrindinės aikštelės padėtis; 4 – pagrindinės aikštelės padėtis po gruntų sutankinimo; 5 – skirtingų gruntų riba; 6 – apsauginė vamzdžio medžiaga; 7 – vamzdis

#### 6. 23 pav. Sankasos, virš paklotų vamzdynų, pagrindinės aikštelės nusėdimas

5.1.1. Sankasos virš paklotų vamzdynų pagrindinės aikštelės nusėdimo atpažinimo žymės:

5.1.1.1. kelio įdubos trumpuose (5 – 8) pabėgių ruožuose, atsirandančios dėl sankasos gruntų nusėdimo;

5.1.1.2. šlaitų sustiprinimo įrenginių ir ribų pažeidimai arba vandens nuleidimo įrenginių (griovių, kanalų ir kt.), tranšėjų veikimo ribose;

5.1.1.3. netolygus gruntų išsigaubimas virš vamzdynų ir gretimuose kelio ruožuose.

#### 5.1.2. Atsiradimo priežastys:

5.1.2.1. vamzdynų paklojimas kasant atviras tranšėjas ir jų užpylimas gruntu, kuris yra skirtingas nei sankasos gruntas ir nepakankamai sutankinamas;

5.1.2.2. natūralaus šilumos režimo iškilių gruntų zonose pažeidimas.

5.1.3. Neatidėliotinos priemonės sankasos, esančios virš paklotų vamzdynų pagrindinės aikštelės nusėdimams šalinti:

5.1.3.1. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų (įdubų, netolygaus iškėlimo ir kitų defektų) šalinimas;

5.1.3.2. vandens nuleidimas nuo nestabilaus ruožo;

5.1.3.3. šilumos nuvedimo nuo vamzdynų susikirtimų pažeidimų šalinimas.

5.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

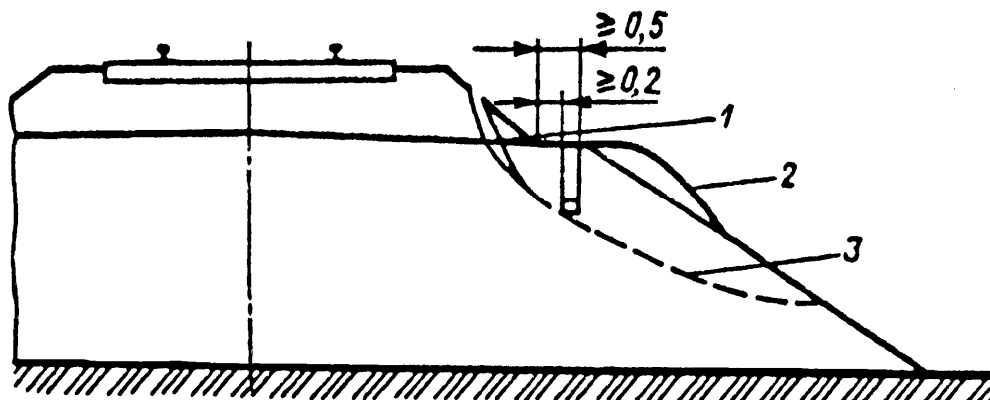
5.1.4.1. ruožo ribų, kur yra ilgalaikiai viršutinės kelio konstrukcijos nusėdimai, nustatymas;

5.1.4.2. atliekami įdubų dydžių matavimai per sezoną (vasarą, pavasarį, rudenį), o gauti matavimo rezultatai surašomi į K – 16 formos Knygelę;

5.1.4.3. esant ilgalaikiams nusėdimams, didesniems kaip 10 mm per metus, atliekamas nusėdimo vietos ir gretimų ruožų po 50 m niveliavimas.

## 5.2 Sankasos šlaito dalies pažeidimas kabelių paklojimo vietose

Sankasos šlaito dalies pažeidimas kabelių paklojimo vietose pavaizduotas 6.24 paveiksle.



1 – balasto prizmės ir pagrindinės sankasos aikštelės įtrūkimai; 2 – grunto, iškasto iš kabelio tranšėjos, krūva; 3 – galimos šlaito nuoslankos paviršius

### 6.24 pav. Sankasos šlaito dalies pažeidimas kabelių paklojimo vietose

5.2.1. Sankasos šlaito dalies pažeidimų kabelių paklojimo vietose atpažinimo žymės:

5.2.1.1. kelkraščių paviršiaus įdubos virš kabelių, einančių išilgai kelio;

5.2.1.2. vandens susikaupimai išilginėse kelkraščių įdubose;

5.2.1.3. grunto, iškasto iš kabelio paklojimo tranšėjos ir nepanaudoto užpilant paklotą kabelį, krūvos;

5.2.1.4. išilginiai įtrūkimai balasto prizmėje, šlaitų ir kelkraščių briaunų dalyse;

5.2.1.5. vietiniai kabelių atidengimai arba silpnas jų užpylimas iš viršaus;

5.2.1.6. kabelio linijų antžeminių įrenginių pažeidimai.

5.2.2. Atsiradimo priežastys:

5.2.2.1. klaidos ruošiant kabelių paklojimo projektus;

5.2.2.2. nekokybiškai atlikti (be kokybiško grunto sutankinimo) kabelio užkasimo darbai;

5.2.2.3. šlaitų sutvirtinimo įrenginių pažeidimai, taip pat kelkraščių paviršių ir tranšėjų buvusių sustiprinimų sunaikinimas;

5.2.2.4. nepakankama kabelio linijų priežiūra ir mažų išplovų šalinimas ne laiku.

5.2.3. Neatidėliotinos priemonės sankasos šlaito dalies pažeidimams kabelių paklojimo vietose šalinti:

5.2.3.1. ryšio priemonės prižiūrinčių tarnybų neatidėliotinas informavimas apie nustatytus pažeidimus;

5.2.3.2. vietinių sankasos ir paklotų kabelių pažeidimų (išplovimų, įtrūkių) šalinimas, darbus vykdant kartu su ryšių linijų darbininku;

5.2.3.3. prireikus sudaromas darbų planas sankasos ir paklotų kabelių linijų būklės priežiūrai.

5.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

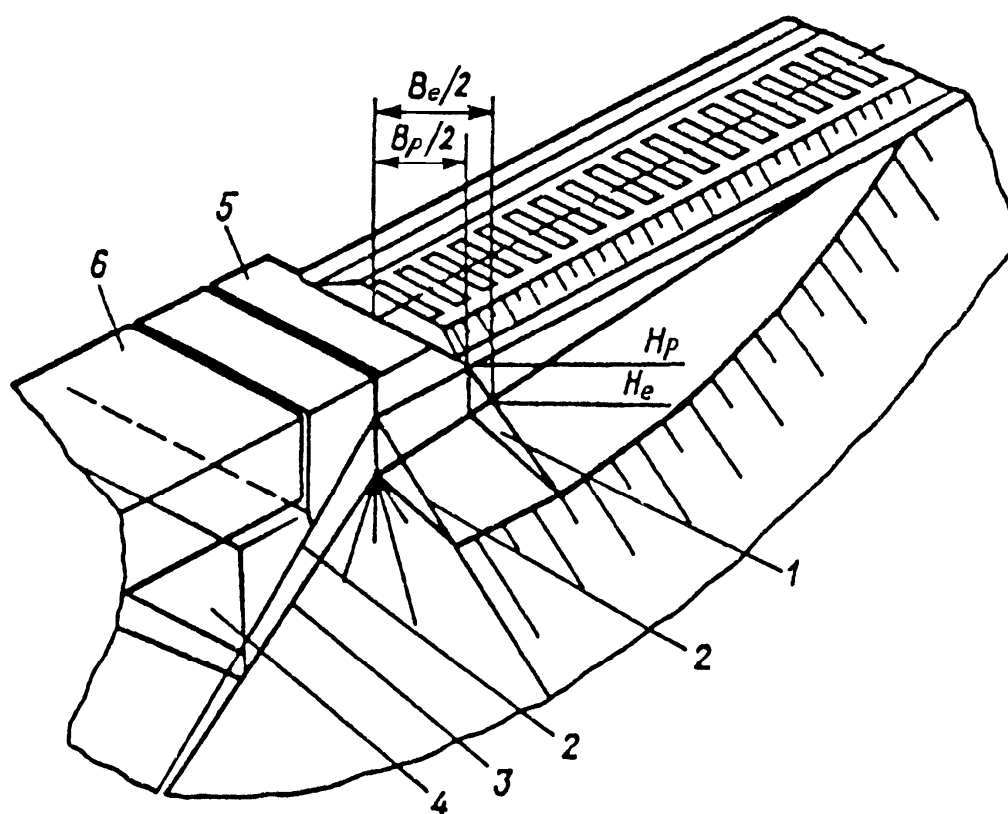
5.2.4.1. antžeminių ženklų, paklotų kabelių linijų įrenginių tikrinimas kaupiant informaciją apie nustatytus pažeidimus;

5.2.4.2. šlaitų ir kelkraščių kabelių paklojimo vietose (paviršiaus tvirtinimo, išplovų apimčių) būklės kontrolė, kasinėjant balasto sluoksnį bei sankasos gruntą, apsauginių ir sustiprinimo įrenginių ribose.

## Deformacijos

**5.3. Ilgalaikis pylimo nusėdimas tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose**

Ilgalaikio pylimo nusėdimą tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose susidarymo schema pavaizduota 6.25 paveiksle.



1 – balasto šleifas; 2 – projektinė pylimo šlaito riba; 3 – eksploatacinė pylimo šlaito riba; 4 – tilto ramentas; 5 – spintos sienutė; 6 – tilto anga;  $H_p$ ,  $H_e$  – pagrindinės aikštelės projektinis ir eksploatacinis lygiai;  $B_p$ ,  $B_e$  – pagrindinės aikštelės projektinis ir eksploatacinis pločiai

**6.25 pav. Ilgalaikis pylimo nusėdimas tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose**

5.3.1. Ilgalaikių pylimo nusėdimų tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose atpažinimo žymės:

5.3.1.1. dažni viršutinės kelio konstrukcijos būklės pažeidimai (bėgių kelio nusėdimai tiltų prieigose, veržlių atsilaisvinimas sutvirtinimuose);

5.3.1.2. pagrindinės sankasos aikštelės susiaurėjimas, balasto šleifai, turintys stačius šlaitus viršutinėje dalyje;

5.3.1.3. šlaito paviršiaus susibangavimai, kūgių sutvirtinimų deformacijos, bloginančios paviršinio vandens nutekėjimą, prie mažų tiltų ir pralaidų, vandens prieigų užtvėnkimas.

5.3.2. Atsiradimo priežastys:

5.3.2.1. nepakankamas grunto sutankinimas supilant arba atstatant pylimą;

5.3.2.2. netinkamai sumažintas nusėdimo atsargos dydis, kuris kompensuoja silpno prieigos pylimo pagrindo nusėdimą;

5.3.2.3. netinkami pylimo platinimo būdai taikant naujus (pasikeitusius) normatyvus ilgo kelio eksploatavimo procese, tarpukelės pločio pakeitimai, klojant naują sunkesnę viršutinę kelio konstrukciją.

5.3.3. Neatidėliotinos priemonės ilgalaikiams pylimo nusėdimams tiltų ir vandens nuleidimo vamzdžių prieigose šalinti:

5.3.3.1. neatidėliotinas viršutinės kelio konstrukcijos ištaisymas, laikinų atraminių sienų (iš senų pabėgių) įrengimas, konstrukcijų, skirtų balasto prizmės medžiagoms išsaugoti iki kapitalinio kelio remonto, įrengimas;

5.3.3.2. vandens nuleidimo nuo pylimo pagrindo užtikrinimas, vandens nuleidimo įrenginių, skirtų gruntinio ir paviršinio vandens surinkimui ir nuleidimui, remonto atlikimas laiku;

5.3.3.3. įtrūkių šlaituose, kelkraščiuose, bermose užtaisymas vietiniu gruntu.

5.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

5.3.4.1. ruožo, kuriame vyksta gana dažnai pasikartojantys kelio būklės pažeidimai, nustatymas ir stebėjimas;

5.3.4.2. kelio tiesinimo darbų masto nustatymas;

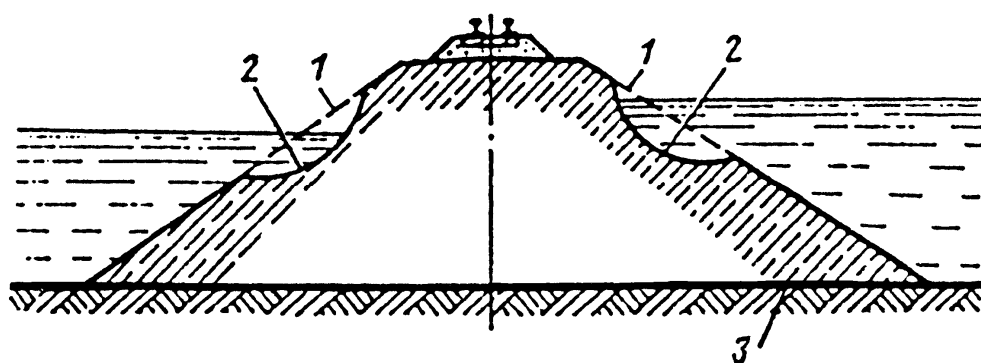
5.3.4.3. kelio pagal bėgių galvutes ir sankasos kelkraščius niveliavimas 2 kartus per metus.

## 6. Sankasos pažeidimai ir suirimai veikiant nepalankiems aplinkos veiksniams

### *Deformacijos*

#### 6.1. Apsemtų sankasos šlaitų išplovos

Apsemtų sankasos šlaitų išplovų susidarymo schema pavaizduota 6.26 paveiksle.



1 – projektinė šlaito riba; 2 – išplovos vieta; 3 – pylimo pagrindas

#### 6.26 pav. Apsemtų sankasos šlaitų išplovos

6.1.1. Apsemtų sankasos šlaitų išplovų atpažinimo žymės:

6.1.1.1. greitas vandens tekėjimas į laikino arba pastovaus apsėmimo vietas;

6.1.1.2. išversti medžiai, kelmai, rastai ir pašaliniai daiktai vandens sraute;

6.1.1.3. įtrūkimų atsiradimas siūlėse ir sankasos šlaitų tvirtinimo konstrukcijose;

6.1.1.4. sustiprintų šlaitų paviršių suardymas;

6.1.1.5. avariniais atvejais – tvirtinimo plytų lūžiai ir vietinės grunto po plytomis išplovos.

6.1.2. Atsiradimo priežastys:

6.1.2.1. nepakankamai efektyvios priemonės siekiant apsaugoti sankasą nuo tekančio vandens su įvairiais daiktais (pvz.: rasta) apsemtame horizonte;

6.1.2.2. bloga sankasos ir jos įrenginių būklės priežiūra, laiku nepašalinti nustatyti pažeidimai;

6.1.2.3. staigus, nenuspėjamas vandens lygio pasikeitimas (pvz.: staigus sniego tirpsimas, gausios liūtys ir kita), dėl ko padidėja vandens tėkmės greitis, apsėmimo lygis.

6.1.3. Neatidėliotinos priemonės apsemtos sankasos šlaitų išplovoms šalinti:

6.1.3.1. nustatytų sankasos ir jos įrenginių pažeidimų šalinimas;

6.1.3.2. išplovų ir užliejimo pažeidimų augimo sustabdymas parankinėmis medžiagomis (lentomis, maišais su smėliu, betono blokeliais, akmenimis);

6.1.3.3. apsauginių įrenginių, siekiant išvengti jų sugriovimų ir sankasos grunto išplovimų, įrengimas;

6.1.3.4. ledų sangrūdų šalinimas, siekiant apsaugoti sutvirtinimo ir apsauginius įrenginius arba išvengti apsėmimo lygio didėjimo;

6.1.3.5. ruožuose, kur išplovos pasitaiko gana dažnai, ruošiamos vietinės instrukcijos siekiant užkirsti kelią krantų paplovimui ir geležinkelio kelio pažeidimams, kurias tvirtina Infrastruktūros valdybos viršininkas.

6.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

6.1.4.1. visų kelio ruožų, kuriuose galimos krantų išplovos ir sankasos pažeidimai, ilgių skaičiavimas ir stebėjimai;

6.1.4.2. ruožams, kuriuose išplovos jau buvo nustatytos anksčiau, pildomi K - 7 formos Sankasos pasai.

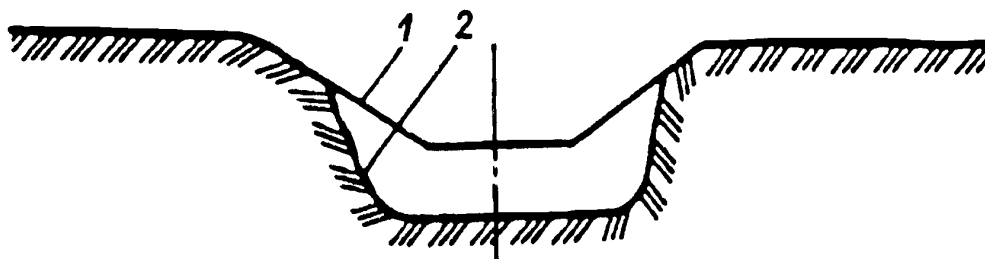
6.1.4.3. sankasą ir jos įrenginių būklę po kiekvieno pavasarinio arba lietaus vandens apsėmimo, apžiūri komisija ir nustato pažeidimų vietas, charakteristikas bei nustato būtinas priemones pažeidimams šalinti;

6.1.4.4. gausaus vandens praleidimo periodu pavojingiems ruožams stebėti įrengiami stebėjimo postai;

6.1.4.5. sudaromas medžiagų, reikalingų apsaugoti pylimą nuo galimų paplovimų, sąrašas ir jų poreikis.

## 6.2. Atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovos

Atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovos schema pavaizduota 6.27 paveiksle.



1 – projektinis skersinis griovio profilis; 2 – išplaunamo griovio ribos

### 6.27 pav. Atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovos

6.2.1. Atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovų atpažinimo žymės:

6.2.1.1. įgriuvos, susidarančios šlaitų ir išilginio griovio dugno, griovelių, nuleidimo vagų nuo drenažo, griovių susijungimo (susiliejinimo) vietose;

6.2.1.2. vandens išsiliejimas iš griovių ant žemės paviršiaus;

6.2.1.3. išplauto grunto susikaupimai, dugno tvirtinimo detaliose, šlaitų, slenksčių, vandens tėkmės energijos gesintuvuose.

6.2.2. Atsiradimo priežastys:

6.2.2.1. pernelyg didelis tėkmės greitis;

6.2.2.2. silpnas gruntų pasipriešinimas išplovoms;

6.2.2.3. dugno, šlaitų, slenksčių, greitvagių, silpnos tvirtinimo konstrukcijos;

6.2.2.4. nekokybiškas žemės paviršiaus paruošimas prieš montuojant surenkamus šlaitų tvirtinimus;

6.2.2.5. nekokybiškas siūlių užtaisymas;

6.2.2.6. netinkamas slenksčių, greitvagių, griovių posūkių išdėstymas, nepakankamas jų sustiprinimas;

6.2.2.7. netinkamas įrenginių priežiūra ir pavėluotas pažeidimų šalinimas.

6.2.3. Neatidėliotinos priemonės atvirų vandens nuleidimo įrenginių (griovių, griovelių ir kt.) išplovoms šalinti:

6.2.3.1. įrenginių tvirtinimo pažeidimų užtaisymas;

6.2.3.2. prasidėjusių išplovimų šalinimas vietinėmis medžiagomis ir apsaugos nuo vandens poveikio priemonėmis (akmenimis, maišais su smėliu);

6.2.3.3. įrenginių po pavasario ir vasaros (lietingų) potvynių apžiūra ir visų pažeidimų šalinimas.

6.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

6.2.4.1. visų vandens nuleidimo įrenginių apskaita;

6.2.4.2. vandens nuleidimo įrenginių būklės apžiūra po pavasarinio potvynio ir sniego dangos nutirpimo;

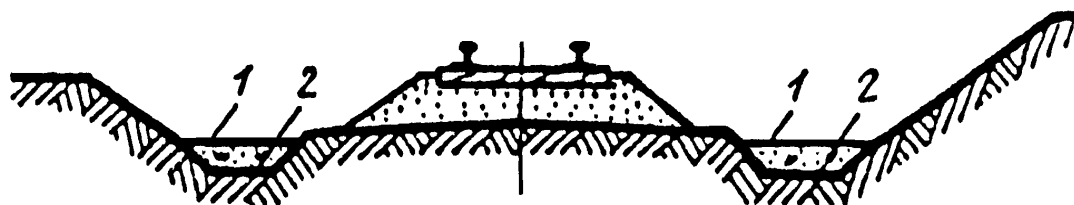
6.2.4.3. atsirandančių pažeidimų (įtrūkių kiekis, jų atsivėrimo plotis) aprašymas ir stebėjimas;

6.2.4.4. signalinių gairių išplovų vietose ant stambių betono statinių pastatymas;

6.2.4.5. aukščiausių žymių, iki kurių buvo pakilęs vandens lygis potvynio metu, nustatymas.

### 6.3. Šalikelės griovių ir griovelių dumblėjimas

Šalikelės griovių ir griovelių dumblėjimo schema pavaizduota 6.28 paveiksle.



1 – teršalų nusėdimas; 2 – griovelio riba iki dumblėjimo

#### 6.28 pav. Griovelių ir griovių dumblėjimas

6.3.1. Šalikelės griovių ir griovelių dumblėjimo atpažinimo žymės:

6.3.1.1. molingų ir smėlėtų gruntų nusėdimas griovelių ir griovių dugne, visų pirma tose vietose, kuriose yra sumažėjęs išilginis nuolydis;

6.3.1.2. gerokai sumažėjus skerspjūvio plotui galimas vandens nuleidimo įrenginių gylio sumažėjimas didėjant dugno pločiui;

6.3.1.3. griovelių ir griovių apaugimas krūmais, aukšta žole, kemsynais.

6.3.2. Atsiradimo priežastys:

6.3.2.1. maži vandens tėkmės greičiai dėl nepakankamų išilginių nuolydžių;

6.3.2.2. intensyvus grunto išplovimas sankasos šlaituose ir gretimose teritorijose;

6.3.2.3. netinkamai suprojektuotas išilginis griovio profilis (su pastoviu nuolydžio mažėjimu jo pabaigoje).

6.3.3. Neatidėliotinos priemonės griovelių ir griovių dumblėjimui šalinti:

6.3.3.1. vandens tėkmės greičio padidinimas įrengiant didesnę išilginį nuolydį;

6.3.3.2. sankasos šlaitų, bermų, kontrabermų už griovio apsauga nuo išplovų;

6.3.3.3. išplovų sumažinimas gretimose teritorijose, iš kurių vanduo suteka į griovius (tėkmės krypties pakeitimas, apsauga apsėjant žole).

6.3.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

6.3.4.1. visų vandens nuleidimo griovių ir griovelių apskaita, nurodant vietas, kuriose galimas dumblėjimas, vandens persipildymas ir išsiliejimas iš vandens nuleidimo įrenginių;

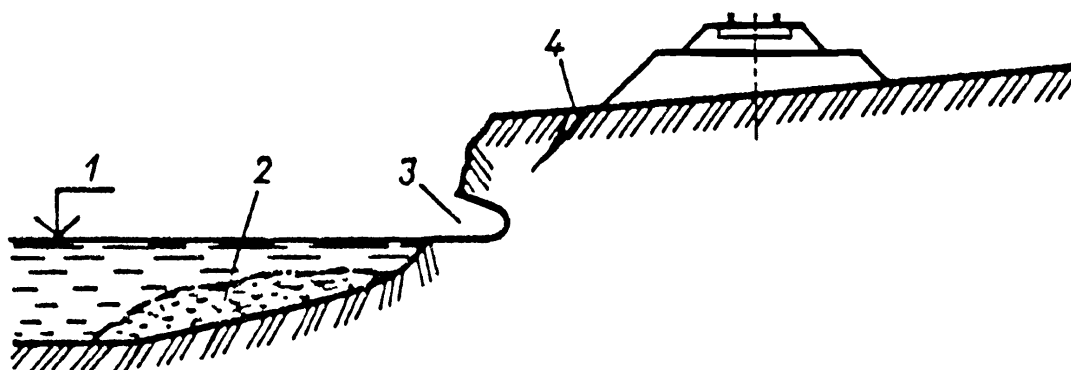
6.3.4.2. medžiagų, reikalingų apsisaugoti nuo sankasos ir jos įrenginių išplovų, kiekio tikrinimas;

6.3.4.3. kalendorinio grafiko griovių pažeidimams šalinti ir darbų atlikimo kontrolei tikrinti sudarymas.

#### 6.4. Kranto (ežero, vandens saugyklos) paplovimas, keliantis pavojų sankasos vientisumui

Išskiriami paplovimo atvejai prie pastovaus vandens lygio vandens telkinyje ir prie permainingo vandens lygio.

Kranto (ežero, vandens saugyklos) paplovimo, keliančio pavojų sankasos vientisumui, susidarymo schema pavaizduota 6.29 paveiksle.



1 – vandens lygis vandens telkinyje; 2 – išplauto grunto nusėdimas; 3 – kranto šlaito paplovimo niša; 4 – išilginis perkalo (atbrailos) įtrūkimas

#### 6.29 pav. Kranto (ežero, vandens saugyklos) paplovimas, keliantis pavojų sankasos vientisumui

6.4.1. Kranto (ežero, vandens saugyklos) paplovimo, keliančio pavojų sankasos vientisumui, atpažinimo žymės:

- 6.4.1.1. nišų susidarymas vandens horizonto lygyje, virš kurio pakimba grunto masyvas;
- 6.4.1.2. didelis kranto šlaito statumas;
- 6.4.1.3. sugriuvusių stambių grunto masyvų, griūčių apimtys;
- 6.4.1.4. išilginiai įtrūkimai krantuose, dėl kurių sugriūva paplauti masyvai;
- 6.4.1.5. krantų tvirtinimo konstrukcijų, atraminių sienų pirminių formų ir būklės pažeidimas.

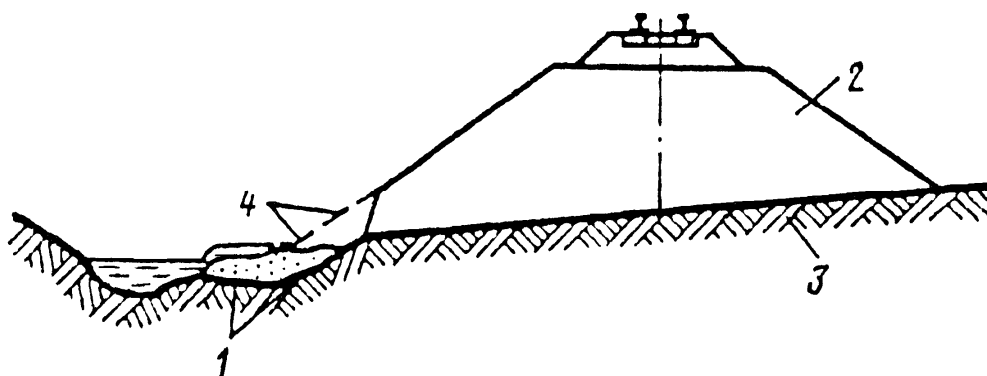
6.4.2. Atsiradimo priežastys:

- 6.4.2.1. esami krantų sutvirtinimo įrenginiai nepakankamai apsaugo krantą nuo skaičiuojamojo bangavimo režimo;

- 6.4.2.2. apsauginių įrenginių pažeidimas arba sugriovimas.
- 6.4.3. Neatidėliotinos priemonės krantų paplovimams šalinti:
  - 6.4.3.1. krantų tvirtinimas uolienomis;
  - 6.4.3.2. sugriautų tvirtinimų atstatymas;
  - 6.4.3.3. sustiprinta kelio būklės, sankasos ir jos įrenginių priežiūra;
  - 6.4.3.4. kelio pažeidimų pašalinimas;
  - 6.4.3.5. kilus pavojui traukinių eismo saugumui – greičio ribojimas arba eismo sustabdymas.
- 6.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:
  - 6.4.4.1. ruožų, patenkančių į pavojingas zonas, apskaita;
  - 6.4.4.2. pavojingų vietų apžiūra po audros, fiksuojant nustatytus pasikeitimus;
  - 6.4.4.3. sankasos ruožų, kuriuose atsiranda paplovimo požymiai arba pastovumo pokyčiai, nustatymas.

### 6.5. Sankasos pagrindo paplovimas vandens srautais

Sankasos pagrindo paplovimo vandens srautais schema pavaizduota 6.30 paveiksle.



1 – paplovimo vieta; 2 – pylimas; 3 – pylimo pagrindas; 4 – paplautas šlaitas

#### 6.30 pav. Sankasos pagrindo paplovimas vandens srautais

6.5.1. Sankasos pagrindo paplovimo vandens srautais atpažinimo žymės:

6.5.1.1. kranto išplovimas prie sankasos šlaito pagrindo su nuosėdomis ir apatinių šlaito dalių paplovimais;

6.5.1.2. vandens tėkmės užtvėrimas smulkiais akmenimis, nuogriuvomis, smėliu, dėl ko susidaro vietinė vandens užtvanka, o vanduo pakyla iki sankasos viršaus;

6.5.1.3. iškritus gausiems krituliams, tirpstant ledui galimas visas kelio apsėmimas, balasto sluoksnio išplovimas, reguliavimo įrenginių, tiltų atramų, vandens nuleidimo vamzdžių pažeidimas ar sugriovimas;

6.5.2. Atsiradimo priežastys:

6.5.2.1. ne laiku atliktas pažeidimų ir defektų šalinimas apsauginių ir tvirtinimo įrenginių konstrukcijose;

6.5.2.2. netinkama reguliavimo, srovę nukreipiančių įrenginių ir jų tvirtinimo priežiūra;

6.5.2.3. nepakankamas gruntų ir apsauginių konstrukcijų pasipriešinimas bangavimui, ledonešio poveikiui ir vandens tėkmei;

6.5.2.4. vandenvietės (vandens telkinio) režimo pasikeitimas.

6.5.3. Neatidėliotinos priemonės sankasos pagrindo paplovimui vandens srautais šalinti:

6.5.3.1. planinių (kovos su vandeniu) apsaugos darbų vykdymas pagal vietines instrukcijas arba pagal operatyvinio štabo įsakymus, kuriuos pavojingo periodo metu sudaro Infrastruktūros filialo viršininkas arba prireikus Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus viršininkas;

6.5.3.2. esamų vandens reguliavimo įrenginių skaičiaus didinimas arba jų įrengimas ruožuose, kuriuose galimi paplovimai (atvežto grunto klojimas sluoksniais ir kt.);

6.5.3.3. vietinių vandens tėkmės užvertimų, sudarančių vandens užtvankas, šalinimas;

6.5.3.4. kelio ruožo būklės stebėjimas ir atsiradusių pažeidimų šalinimas.

6.5.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

6.5.4.1. vietų, kuriose galimi sankasos paplovimai ir pažeidimai, apskaita;

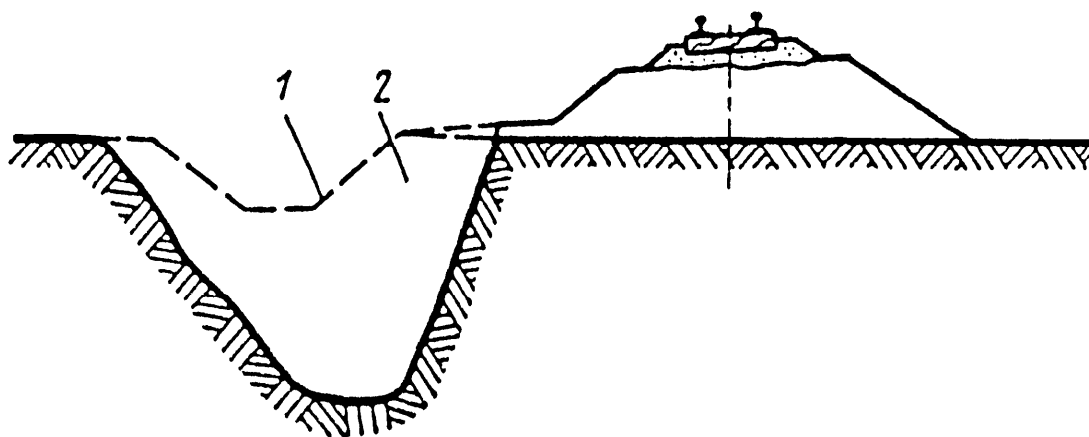
6.5.4.2. sankasos ir jos įrenginių būklės stebėjimai po to, kai buvo pašalinti rasti pažeidimai;

6.5.4.3. pavojingo sankasos ruožo būklės apžiūra po pavasarinio potvynio ir gausių kritulių (atlieka kelio būklės tikrinimo komisijos);

6.5.4.4. pavojingų periodų metu atliekama nuolatinė kelio priežiūra arba įrengiami stebėjimo postai.

## 6.6. Griovų susidarymas

Griovos susidarymo sankasoje schema pavaizduota 6.31 paveiksle.



1 – skersinis vandens nuleidimo griovio profilis iki išplovimo; 2 – griova

### 6.31 pav. Griovų susidarymas

6.6.1. Griovų susidarymo atpažinimo žymės:

6.6.1.1. pavieniai arba išsišakoję, išilgai nusidriekę paplovimai su stačiais šlaitais ir intensyviai išplaunamu dugnu;

6.6.1.2. statūs, dar nespėję apaugti žole arba krūmais, šlaitai;

6.6.1.3. gausu įtrūkių šlaitų paviršiuje;

6.6.1.4. griovos dugno profilis, viršūnėje status, tolygiai išsidėstęs iki jo ramto, kur griova turi išsiplėtusį dugną bei daug lėkštesnį (nestatų) šlaitą, kartais apaugusį žole arba krūmais;

6.6.1.5. sniego tirpimo ir gausių kritulių periodais išplautas griovos dugnas ir įgriuvę šlaitai stabdo vandens nuotėkį;

6.6.2. Atsiradimo priežastys:

6.6.2.1. lengvai išplaunamas gruntas, vietinis reljefas, dėl kurių gali atsirasti stambios griovos;

6.6.2.2. nepakankama griovių, griovelių, drenažo dugno, išleidimo antgalių ir šlaitų sustiprinimo priežiūra, atsiranda vietinių pažeidimų, o laiku neatlikus remonto gali atsirasti griovų šalia sankasos;

6.6.2.3. netinkamas pakelės žemių naudojimas, miškų kirtimas, dėl ko susidaro nedidelės vandens srovės, o esant blogai griovių priežiūrai, jos sudaro stambias vandens sroves, formuojančios griovas.

6.6.3. Neatidėliotinos priemonės griovų susidarymui šalinti:

6.6.3.1. vandens nuleidimo sistemų pažeidimų šalinimas;

6.6.3.2. esant aktyviam grunto išplovimui – vandens nuleidimas į saugias vietas;

6.6.3.3. griovos dugno ir šlaitų išplovų sumažinimas turimomis vietinėmis priemonėmis;

6.6.3.4. ruožuose, kuriuose gali susidaryti griova, sudaromos medžiagų (akmenų, betono plokščių), reikalingų apsaugai nuo išplovimų, atsargos.

6.6.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

6.6.4.1. kelio ruožo šalia griovos apžiūra po apsėmimo ir gausių kritulių;

6.6.4.2. pažeidimo vietų nustatymas, vandens nuleidimo įrenginių, griovos dugno ir šlaitų būklės įvertinimas bei stebėjimas;

6.6.4.3. pasiruošimas apsauginių įrenginių pažeidimams šalinti;

6.6.4.4. priešavarinių medžiagų atsargų papildymas;

6.6.4.5. K – 7 formos Sankasos paso pildymas.

## 6.7. Sankasos pažeidimai potvynio metu

6.7.1. Sankasos pažeidimų potvynio metu atpažinimo žymės:

6.7.1.1. pavojingų meteorologinių reiškinių (liūčių, gausaus sniego tirpimo, upių išsiliejimo) prognozė;

6.7.1.2. intensyvus ir besitęsiantis vandens lygio kilimas gretimuose vandens telkiniuose, vandentakiuose, sausvagėse, žemutinėse teritorijose;

6.7.1.3. vandens nuleidimo įrenginių (griovių, latakų, griovelių) perpildymas vandeniu;

6.7.1.4. reguliavimo ir apsauginių įrenginių prie tiltų apsėmimas;

6.7.1.5. apsemtos sankasos šlaitų išplovos;

6.7.1.6. tvirtinimo įrenginių (dambų, šlaitų ir bermų tvirtinimų) išplovos ir kiti pažeidimai;

6.7.1.7. vandens pakilimas ant kelio.

6.7.2. Atsiradimo priežastys:

6.7.2.1. staigus gausių atmosferinių kritulių iškritimas, dėl kurių susidaro vandentakių išsiliejimai ir vandenviečių persipildymai;

6.7.2.2. nepakankama geležinkelio kelio apsauga nuo periodinių potvynių;

6.7.2.3. vietinių ledų sangrūdų ir patvankų susidarymas įtekančiose upėse, upeliuose;

6.7.2.4. bloga vandens nuleidimo sistemų būklės priežiūra (griovių ir latakų užkišimas, jų tvirtinimų pažeidimas, reguliavimo įrenginių deformacijos);

6.7.2.5. nelaiku imtasi priemonių apsaugai nuo išplovų.

6.7.3. Neatidėliotinos priemonės sankasos pažeidimams potvynio metu šalinti:

6.7.3.1. sankasos ir jos įrenginių vietinių išplovų šalinimas;

6.7.3.2. viršutinės kelio konstrukcijos apsauga nuo paplovimų ir apsėmimų;

6.7.3.3. būtinų saugumo priemonių naudojimas siekiant užtikrinti saugų traukinių eismą, jeigu būtina - eismas nutraukiamas;

6.7.3.4. atsakingų asmenų (kelio meistro, infrastruktūros filialo viršininko, traukinių dispečerio) informavimas apie stichines nelaimes;

6.7.3.5. darbų vykdymas pagal parengtą kylančio potvynio vandens šalinimo priemonių planą.

6.7.4. Stebėjimai eksploatacijos metu (profilaktiniai ir avariniai):

6.7.4.1. sustiprinimo ir apsauginių įrenginių būklės stebėjimas ir neatidėliotinų priemonių naudojimas šalinant pažeidimus prieš liūtis, apšėmimus, stipriai pasikeitus oro sąlygoms (atšilus ir prasidėjus ledonešiui upėse ir staigiam sniego tirpsmui);

6.7.4.2. neplaninė pavojingų ruožų apžiūra;

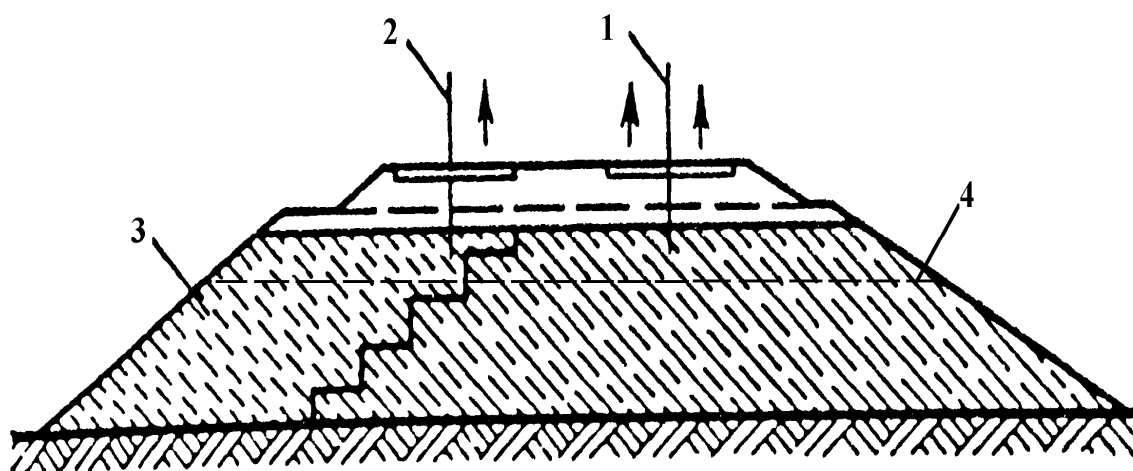
6.7.4.3. K – 7 formos Sankasos paso pildymas;

6.7.4.4. pavojingų (apsemtų) kelio ruožų įtraukimas į komisijų pavasarį ir rudenį atliekamas apžiūras.

## 7. Sankasos defektai tiesiant papildomus kelius

### 7.1. Išskylių susidarymas viename iš dvikelio ruožo kelių

Išskylių susidarymo viename iš dvikelio ruožo kelių schema pavaizduota 6.33 paveiksle.



1 – pirmo kelio ašis; 2 – antro kelio ašis; 3 – pylimo dalis, supilama antram keliui (rodyklėmis pavaizduotos išskylos); 4 – įšalo riba

#### 6.33 pav. Išskylių susidarymas viename iš dvikelio ruožo kelių

7.1.1. Išskylių susidarymo viename iš dvikelio ruožo kelių atpažinimo žymės:

7.1.1.1. bėgių kelio pakėlimas dvikeliam ruože skirtingais aukščiais, kai vienkelis ruožas pertvarkomas į dvikelį.

7.1.2. Atsiradimo priežastys:

7.1.2.1. skirtingas gruntų iškėlimas atsiranda dėl įvairių priežasčių, taip pat dėl skirtingos kilmės gruntų įšalo zonoje po antru keliu, esant projektavimo ir statybos klaidoms.

7.1.3. Neatidėliotinos priemonės išskylosms viename iš dvikelio ruožo kelių šalinti:

7.1.3.1. kelio ištaisymas išskylių pakišalais ir mediniais tarpikliais;

7.1.3.2. ypač kruopštus vandens nuleidimas prieš žiemą ir pavasarį.

7.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

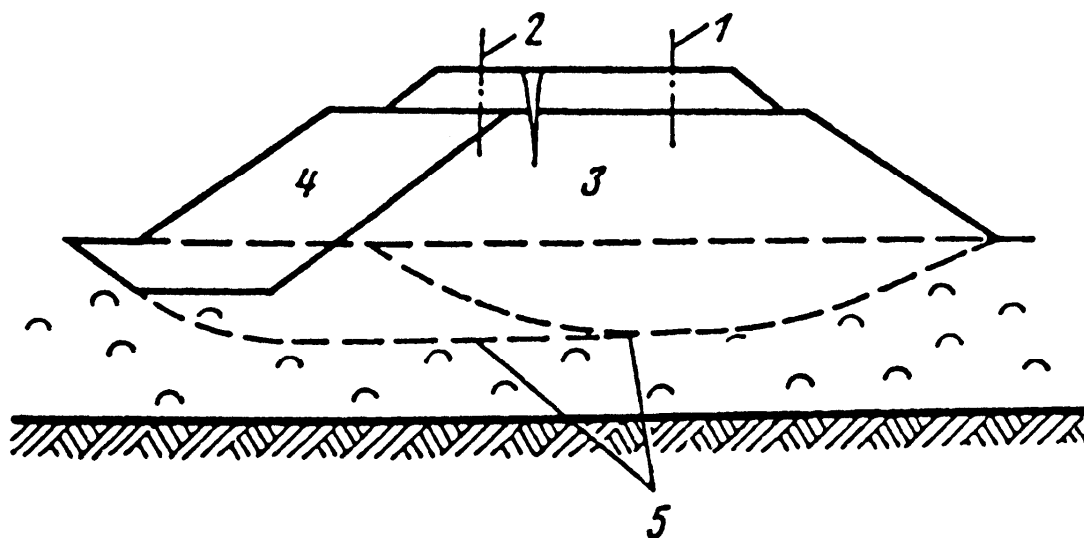
7.1.4.1. kelio skersinio, išilginio profilio ir plano elementų tikrinimas šablonu išskylių augimo ir mažėjimo periodu;

7.1.4.2. bėgio galvučių padėties kitimo išilginiame profilyje kontrolė;

7.1.4.3. reiškinių (pavasario iškylų įdubų, permirkusių gruntų išplovimų ir išstūmimų), būdingų iškylų susidarymams, kiekio nustatymas ir apskaita.

## 7.2. Naujo (antro) kelio, nutiesto ant silpno pagrindo, pylimo nusėdimas

Naujo (antro) kelio, įrengto ant silpno pagrindo, pylimo nusėdimų schema pavaizduota 6.34 paveiksle.



1 – pirmo kelio ašis; 2 – antro kelio ašis; 3 – esamas pylimas; 4 – supilamas pylimas; 5 – pylimo pagrindo riba po antro kelio pylimo supylimo

### 6.34 pav. Naujo (antro) kelio, nutiesto ant silpno pagrindo, pylimo nusėdimas

- 7.2.1. Naujo (antro) kelio, įrengto ant silpno pagrindo, pylimo nusėdimų atpažinimo žymės:
- 7.2.1.1. nuolat didėjantis bėgių kelio vėžės nusėdimas laikui bėgant silpnėja;
  - 7.2.1.2. supilto pylimo šlaito pagrindo išilginis pažemėjimas;
  - 7.2.1.3. sankasos kelkraščių nelygumo ir briaunos tiesumo pokyčiai;
  - 7.2.1.4. vibracijos važiuojant traukiniu didėjimas, ypač po lokomotyvu ir krautais vagonais;
  - 7.2.1.5. išilginių įtrūkių susidarymas seno ir naujo supilto pylimo ribose.
- 7.2.2. Atsiradimo priežastys:
- 7.2.2.1. silpno pagrindo nusėdimas žemiau silpno grunto pakeitimo ribos;
  - 7.2.2.2. grunto sutankėjimas ir nusėdimas seno pylimo šlaito dalyje, slegiamoje naujo pylimo dalies ir važiuojančių traukinių apkrovos;

7.2.2.3. naujo pylimo dalies pagrindinės aikštelės nusėdimas dėl grunto sutankėjimo ir silpno pagrindo grunto sluoksnio, kuris buvo supiltas nepakankamai sutankinus.

7.2.3. Neatidėliotinos priemonės naujo (antro) kelio, įrengto ant silpno pagrindo pylimo, nusėdimams šalinti:

7.2.3.1. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų šalinimas;

7.2.3.2. pažemintų kelkraščių paaukštinimas papildomai supilant balasto;

7.2.3.3. sankasos įtrūkių išvalymas ir užtaisymas;

7.2.3.4. susikaupusio vandens prie naujo įrengto pylimo šlaito pagrindo šalinimas.

7.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

7.2.4.1. sustiprintas viršutinės kelio konstrukcijos būklės stebėjimas vertinant jos lygio plano nuokrypas;

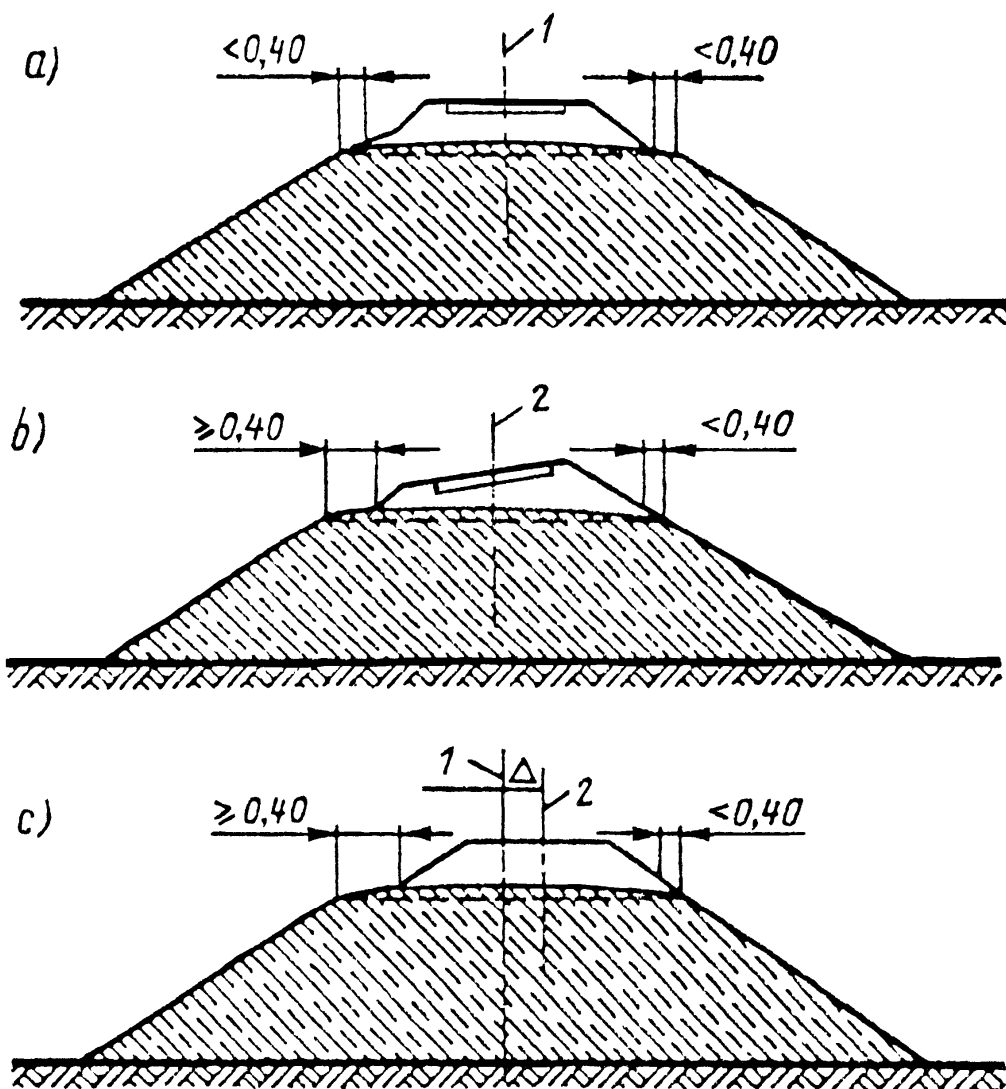
7.2.4.2. kelkraščių pločių kontrolė;

7.2.4.3. vizualiniai važiuojančių traukinių vagonų svyravimų (vibracijos) stebėjimai.

## 8. Ilgai eksploatuojamų linijų sankasos konstrukcijos defektai

### 8.1. Nepakankamas kelkraščių plotis

Nepakankamų kelkraščių pločių susidarymo schemas pavaizduotos 6.35 paveiksle.



a) – abipusis kelkraščių pločių nepakankamumas;

b) vienpusis kelkraščio pločio nepakankamumas;

c) vienpusis kelkraščio pločio nepakankamumas persistūmus kelio ašiai;

1 – kelio ašies padėtis; 2 – kelio ašis po perstūmimo;  $\Delta$  - kelio persistūmimo dydis

6.35 pav. Nepakankamas kelkraščių plotis

8.1.1. Nepakankamo kelkraščių pločio atpažinimo žymės:

8.1.1.1. besikeičiantis kelkraščių plotis, kuris gali būti artimas norminiam pločiui arba jo gali visiškai nebūti, kai pylimo šlaitas arba iškasos griovio šlaitas tampa balasto prizmės šlaito tęsiniu;

8.1.1.2. birių balasto medžiagų supylimas kelkraštyje;

8.1.1.3. netiesi sankasos briaunos riba.

8.1.2. Atsiradimo priežastys:

8.1.2.1. pylimo nusėdimas ir kelio pakėlimas ant balasto siekiant kompensuoti nusėdimus;

8.1.2.2. balasto sluoksnio storio padidinimas iki normatyvinių dydžių;

8.1.2.3. nepakankamas supiltos sankasos pagrindinės aikštelės plotis norminio dydžio balasto prizmei supilti;

8.1.2.4. kelkraščių pažeidimai dėl jų nepakankamo sutvirtinimo, grunto ir balasto deformacijos, ypač tose vietose, kur nenumatytas pėsčiųjų judėjimas, taip pat viršutinės kelio konstrukcijos medžiagų sandėliavimo vietose.

8.1.3. Neatidėliotinos priemonės nepakankamam kelkraščių pločiui šalinti:

8.1.3.1. kelkraščių ribų atnaujinimas balastu, siekiant išvengti balasto prizmės pažeidimų;

8.1.3.2. medžiagų ir pašalinių konstrukcijų pašalinimas nuo kelkraščių;

8.1.3.3. laikinų sustiprinimo konstrukcijų iš bėgių rentimų, senų gelžbetoninių pabėgių, medžiagų, skirtų priešavariniams reiškiniams šalinti, įrengimas;

8.1.3.4. griovių išvalymas nuo išsibarsčiusio balasto, trukdančio paviršinio vandens nutekėjimui.

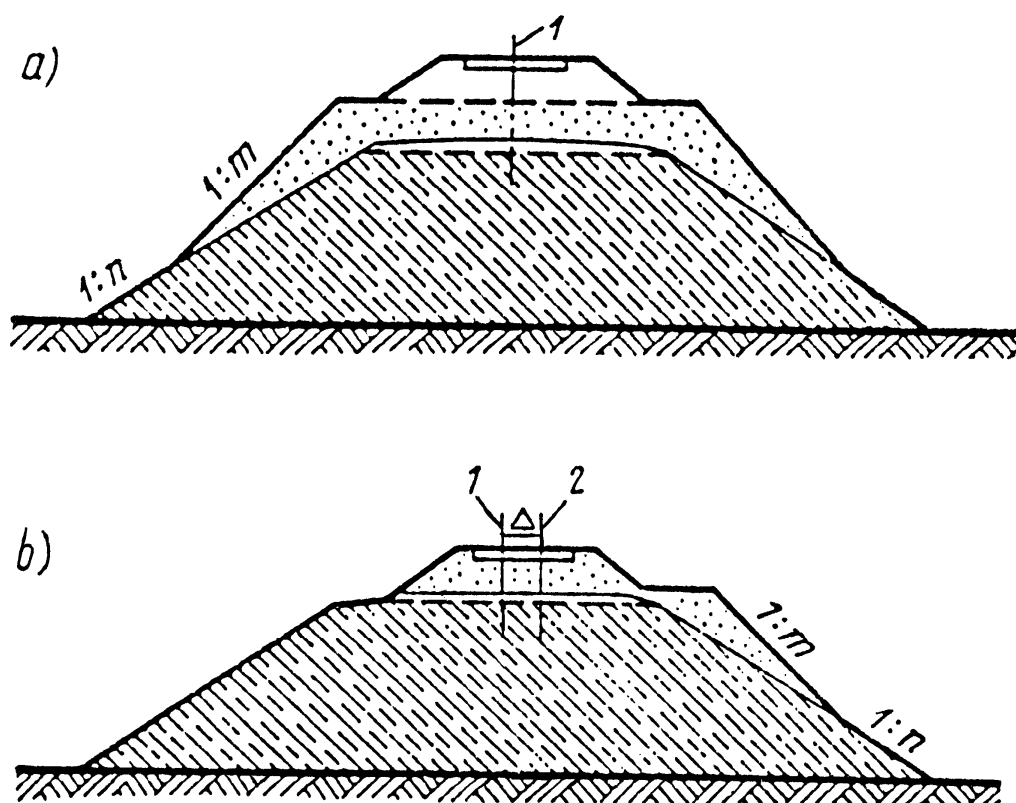
8.1.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

8.1.4.1. kelkraščių stebėjimas, kad juose ir pylimų šlaituose nesusidarytų išilginių įtrūkių;

8.1.4.2. vietų su užtvėnkimais grioviuose nustatymas ir jų išvalymas.

## 8.2. Balasto šleifas esant per stačiam šlaitui

Balasto šleifo esant per stačiam šlaitui susidarymo schema pavaizduota 6.36 paveiksle.



a) – iš abiejų pusių;

b) – iš vienos pusės persistūmus kelio ašiai arba kelio pakėlimo;

1 – kelio ašies padėtis; 2 – kelio ašis po persistūmimo;  $\Delta$  - kelio ašies persistūmimo dydis; 1 : n – šlaito statusas; 1 : m – padidintas šlaito statusas, susidaręs dėl kelio pakėlimų ir tiesinimų

6.36 pav. Balasto šleifas esant per stačiam šlaitui

8.2.1. Balasto šleifo esant per stačiam šlaitui atpažinimo žymės:

8.2.1.1. netikslios pylimo šlaitų ribos (pylimo viršuje susiformavęs per status šlaitas);

8.2.1.2. išilginiai įtrūkimai briaunose ir šlaituose;

8.2.1.3. dažnai būna siauresni kelkraščiai (dėl to sumažėja bėgių kelio stabilumas);

8.2.1.4. per statūs šlaitai, perkrauti medžiagomis, naudojamomis šalinant sankasos defektus (galimos balasto šleifo nuoslankos, kurių atsiradimas kelia pavojų saugiam traukinių eismui);

8.2.1.5. viršutinėje šlaito dalyje puriai susiklostęs (išsipurenęs) gruntas.

8.2.2. Atsiradimo priežastys:

8.2.2.1. įrengiant pylimą pagal supaprastintus reikalavimus su siauresne pagrindine aikštele buvo nepakankamai sutankintas gruntas bei paliktas silpnas gruntas po pagrindu;

8.2.2.2. balasto sluoksnio storio didinimas, įrengiant vertikalias kreives arba didinant gulsčiosios kreivės spindulį, tiesinant kelią pagal išilginį profilį.

8.2.3. Neatidėliotinos priemonės, naudojamos balasto šleifo esant per stačiam šlaitui šalinti:

8.2.3.1. laiku šalinti bėgių kelio pažeidimus (įdubas, trinksnius ir kt.);

8.2.3.2. sankasos platinimas užtikrinant reikalingus kelkraščių pločius abiejose pylimo pusėse;

8.2.3.3. **draudžiamos** papildomos apkrovos kelkraščiuose ir pylimo šlaituose;

8.2.3.4. kompleksinis pylimo sustiprinimas ir jame esančių vandens nuleidimo įrenginių sustiprinimas pagal individualius projektus;

8.2.3.5. susikaupusio vandens, balasto šleifo ir molingio grunto kontakto vietoje nuleidimas.

8.2.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

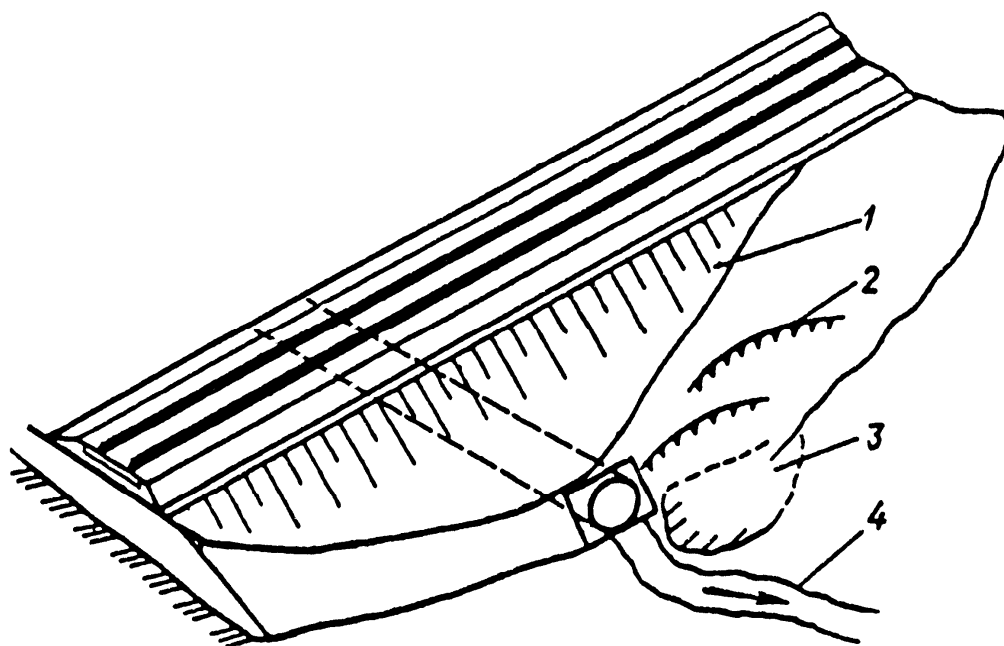
8.2.4.1. viršutinės kelio konstrukcijos stebėjimas pagal kelio lygį ir padėtį plane;

8.2.4.2. vizualinė pylimo šlaitų apžiūra matuojant įtrūkimus, nustatant pylimo šlaitų statumą;

8.2.4.3. K - 7 formos Sankasos paso pildymas.

### 8.3. Sankasos pažeidimas esant nepakankamam vandens pralaidos ilgiui

Sankasos pažeidimo susidarymo schema esant nepakankamo ilgio vandens nuleidimo vamzdžiui pavaizduota 6.37 paveiksle.



1 – balasto šleifas; 2 – įtrūkliai šlaite; 3 – nušliaužusio grunto masės, užtvėnkiančios vandentakio vagą; 4 – vandentakio kranto linija

#### 6.37 pav. Sankasos pažeidimas esant nepakankamam vandens pralaidos ilgiui

- 8.3.1. Sankasos pažeidimų esant nepakankamam vandens pralaidos ilgiui atpažinimo žymės:
- 8.3.1.1. siauri pylimo kelkraščiai arba jų visai nėra;
  - 8.3.1.2. balastinių medžiagų masės pakibusios virš vandens nuleidimo vamzdžių;
  - 8.3.1.3. balasto nusėdimas ant pylimo šlaitų bei nušliaužusio grunto masės, užtvėnkiančios vandentakio vagą;
  - 8.3.1.4. išilginiai įtrūkliai šlaituose;
  - 8.3.1.5. velėnos pakibimas virš įtrūkių;
  - 8.3.1.6. pritekėjimo ir nutekėjimo vagų pripildymas senų balastinių medžiagų, kelio statinių konstrukcijų detalių, pašalinių daiktų;

8.3.1.7. susikaupęs vanduo prie šlaito pagrindo bei sustiprintų ir nesustiprintų šlaitų išplovos;

8.3.1.8. potvyniai virš paskaičiuotų ribų dėl sumažėjusio vamzdžio skersmens ar tilto angos dydžio.

8.3.2. Atsiradimo priežastys:

8.3.2.1. ilgalaikiai pylimo nusėdimai mažų tiltų prieigose ir virš vandens pralaidų, status pylimo šlaitas;

8.3.2.2. vietinis grunto nestabilumas ties antgaliais;

8.3.2.3. šlaito tvirtinimų pažeidimas;

8.3.2.4. ne laiku paplatintas pylimas;

8.3.2.5. nepakankama pylimo, apsauginių ir sutvirtinimo įrenginių priežiūra;

8.3.2.6. apleista pritekėjimo ir nutekėjimo vagos būklė.

8.3.3. Neatidėliotinos priemonės sankasos pažeidimams esant nepakankamam vandens pralaidos ilgiui, šalinti:

8.3.3.1. nepertraukiamos vandens tėkmės vaga užtikrinimas;

8.3.3.2. kelkraščių platinimas ir balasto prizmės pažeidimų pašalinimas;

8.3.3.3. sustiprinimo ir apsauginių įrenginių bei statinių remontas;

8.3.3.4. šlaituose esančių išplovų ir nuošliaužų šalinimas;

8.3.3.5. pralaidos pertvarkymas pagal projektus.

8.3.7.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

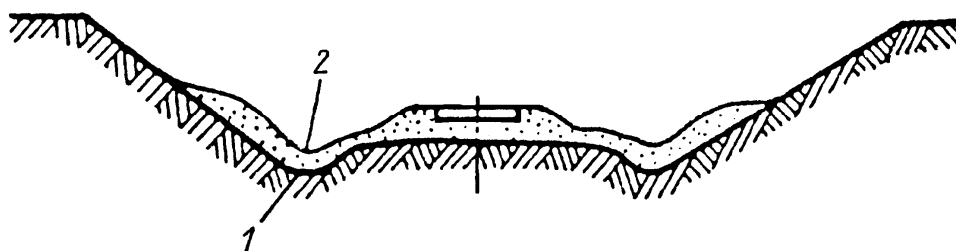
8.3.4.1. pylimų (prieigose), kelio statinių, apsauginių ir sustiprinimo įrenginių būklės priežiūra;

8.3.4.2. viso įrenginių komplekso apžiūra po potvynio;

8.3.4.3. prireikus organizuojama instrumentinė objekto apžiūra.

#### 8.4. Įrengtų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimas

Įrengtų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimo schema pavaizduota 6.38 paveiksle.



1 – projektinė šalikelės griovio padėtis; 2 – šalikelės griovio padėtis po kelio pakėlimo

#### 6.38 pav. Įrengtų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimas

8.4.1. Įrengtų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimo atpažinimo žymės:

8.4.1.1. teršalai ir senos balasto medžiagos, kurių prisipildė buvę grioveliai;

8.4.1.2. vandens nebuvimas grioveliuose ir vandens sankaupos įrengtų griovelių dugno lygyje ir pagrindinėje aikštelėje, iškasose ir nulinėse vietose;

8.4.1.3. kelio stabilumo sumažėjimas dėl įdubimų, iškylų ir kitų deformacijų.

8.4.2. Atsiradimo priežastys:

8.4.2.1. teršalų ir senų balasto medžiagų susikaupimai šalikelės grioviuose, įrengtuose kelkraščiuose, prie sankasos šlaito pagrindo;

8.4.2.2. kelio pakėlimas ant papildomo balasto sluoksnio siekiant padidinti kelio stabilumą;

8.4.2.3. pagrindinės aikštelės susiaurėjimų pašalinimas, šalikelės griovio šlaito iš kelio pusės lėkštinimas;

8.4.3. Neatidėliotinos priemonės suprojektuotų šalikelės griovių pjūvio sumažėjimams šalinti:

8.4.3.1. vandens nuleidimo iš šalikelės griovių pagerinimas latakais, drenažais, atskirais atvejais – iškasų ir nulinių vietų pertvarkymas;

8.4.3.2. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų šalinimas.

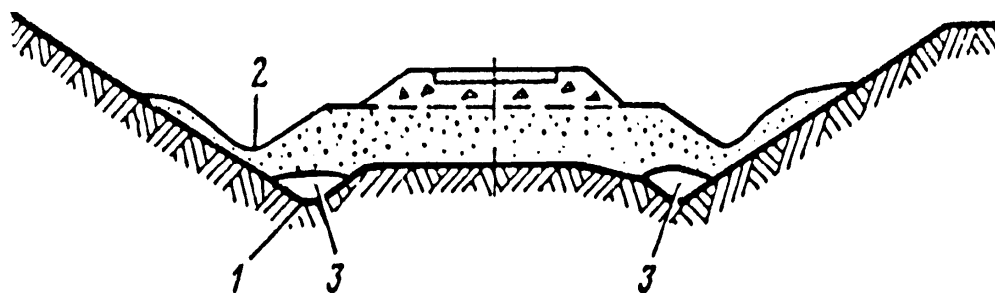
#### 8.4.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

8.4.4.1. ruožų, kur vanduo sunkiau nuteka šalikelės grioviais iškasose ir nulinėse vietose, nustatymas ir stebėjimas;

8.4.4.2. pavasarį ir rudenį atlikti kontrolinius matavimus, siekiant nustatyti, kokiame gylyje slūgso vanduo.

### 8.5. Šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimas plane

Šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimo plane schema pavaizduota 6.39 paveiksle.



1 – šalikelės griovio projektinė padėtis; 2 – šalikelės griovio padėtis po kelio pakėlimo; 3 – šalikelės griovyje susikaupęs vanduo

#### 6.39 pav. Šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimas plane

8.5.1. Šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimo plane atpažinimo žymės:

8.5.1.1. naujų šalikelės griovių išdėstymas vietose, kur buvę grioveliai prisipildė balastinių medžiagų;

8.5.1.2. įgriovų kiekis iš tų pačių medžiagų ties iškasų šlaitų pagrindais ir nulinėse vietose, vienoje ir kitoje kelio pusėse įgriovų dydžiai yra nevienodi;

8.5.1.3. iškritus krituliams šalikelės grioviuose dažnai nėra vandens (jis susigėrė į seną balastą).

8.5.2. Atsiradimo priežastys:

8.5.2.1. kelio pakėlimas ant balasto supilto lyginant išilginį profilį daugiau nei nustatyta;

8.5.2.2. sunkios ir labai sunkios viršutinės kelio konstrukcijos paklojimas;

8.5.2.3. kelio sustiprinimas šalinant įdubas, iškylas ir kitas deformacijas, nepertvarkant sankasos;

8.5.2.4. sankasos projektavimas taikant supaprastintus normų reikalavimus.

8.5.3. Neatidėliotinos priemonės šalikelės griovių padėties ir lygio persistūmimams plane šalinti:

8.5.3.1. vandens nuleidimo iš šalikelės griovių pagerinimas latakais, drenažais, atskirais atvejais – iškasų ir nulinių vietų pertvarkymas;

8.5.3.2. viršutinės kelio konstrukcijos pažeidimų šalinimas.

8.5.4. Stebėjimai eksploatacijos metu:

8.5.4.1. ruožų, kuriuose neužtikrinamas paviršinio vandens nuleidimas, nustatymas;

8.5.4.2. anksčiau pastatytų paviršinio ir gruntinio vandens nuleidimo įrenginių efektyvumo nustatymas;

8.5.4.3. kelio būklės pažeidimų priklausomybės nuo metų periodų (pavasario, rudens, lietingo periodo) nustatymas ir stebėjimas.

---

## **PAGRINDINIAI VIETINIŲ NESTABILIOS SANKASOS IR JOS ĮRENGINIŲ PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJŲ RENGIMO REIKALAVIMAI**

7.1. Nestabilių geležinkelio kelio sankasos vietų, kur galimi stabilumo pažeidimai, stebėjimų mastą, jų pobūdį siekiant užtikrinti traukinių eismo saugumą reglamentuoja vietinės instrukcijos, kurias ruošia IF ir tvirtina IF viršininkas.

7.2. Vietinėse instrukcijose turi būti pateikta ši informacija:

7.2.1. bendra nestabilios sankasos ruožo priežiūros tvarka, darbų vykdytojų pareigos bei atsakomybė;

7.2.2. trumpa nestabilios sankasos inžinerinių-geologinių ir hidrologinių charakteristikų suvestinės sudarymo ir analizės tvarka (su nurodytomis deformacijų formavimosi ribomis, priežastimis ir požymiais, besideformuojančio ruožo schemomis ir stebėjimų taškais);

7.2.3. priežiūrų būdai ir ypatumai, einamosios ir periodinės apžiūros, eksploataciniai ir specialūs stebėjimai bei tyrimai, kurie registruojami atitinkamuose dokumentuose;

7.2.4. nestabilios sankasos ruožuose numatytų stebėjimų schemas ir terminai, nurodyti atsakingus asmenis bei rezultatų registravimo dokumentų pildymo tvarką;

7.2.5. nestabilios sankasos ruožuose numatytų darbų, kuriuos atliks kelio ir sankasos brigados, pavadinimai ir mastai su įrenginių poreikio žiniaraščiais bei technologinio proceso darbų tvarka;

7.2.6. sustiprėjus deformacijoms priežiūros, apžiūrų ir stebėjimų tvarka, atstatymo darbų planas, IF informavimo, stoties dispečerių perspėjimo apie galimas deformacijas, pavojingo ruožo atitvėrimo signaliniais ženklais tvarka;

7.2.7. sustiprėjus deformacijoms traukinių eismo organizavimo tvarka (ribojami traukinių važiavimo greičiai, perspėjami traukinių mašinistai), įgaliotų asmenų, kuriems suteikta teisė įvesti ypatingas traukinių eismo sąlygas, sąrašas;

7.2.8. traukinių ir technikos eismo bei personalo, atliekančio priežiūras, stebėjimus, tyrimus ir remonto darbus, pagrindiniai saugumo reikalavimai.

---

**LITERATŪRA**

1. K. Sakalauskas „Geležinkelių inžinerija 1“ Projektavimas, Vilnius, „Technika“, 1997 m.
2. K. Sakalauskas, A. Laurinavičius, I. Podagėlis, „Geležinkelių inžinerija 2“, Vilnius, „Technika“, 2000 m.
3. E. Palšaitis, „Automobilių kelių terminų aiškinamasis žodynas“. Terminai lietuvių, rusų, anglų ir vokiečių kalbomis Vilnius, 1995 m.
4. N. Juškaitė, St. Keinys, „Rusų - lietuvių kalbų geležinkelių transporto žodynas“, Vilnius, 1997 m.
5. В. И. Рувинский „Оптимальные конструкции земляного полотна“, Москва „Транспорт“, 1982 г.
6. Протокол ОСЖД „Земляное полотно и искусственные сооружения“, Китайская Народная Республика, г. Пекин 12-14 июня 2001 г.
7. Доклад РЖД „Разработка рекомендаций по выявлению опознавательных признаков, позволяющих прогнозировать активизацию карстовых процессов, повреждающих земляное полотно“, 1998 г.
8. Доклад РЖД „Исследования по диагностике и оценке устойчивости земляного полотна с применением портативной компьютеризованной системы, позволяющей выявлять внутренние дефекты высоких насыпей“, 1998 г.
9. А. Ф. Подпалого, М. А. Чернышева, В. П. Титов, „Справочник по земляному полотну эксплуатируемых железных дорог“, Москва „Транспорт“, 1978 г.

**PAKEITIMŲ REGISTRAVIMO LAPAS**

Pakeitimo		Pakeisto teksto vieta
numeris	tvirtinimo data	